This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

P 824

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

TRAITÉ

CHIMIQUE

DE L'AIR ET DU FEU,

Par Charles-Guillaume SCHEELE, *Membre de l'Académie Royale des Sciences de Suède ;*

AVEC UNE INTRODUCTION

De TORBERN BERGMANN, *Professeur de Chimie & de Pharmacie, Écuyer, Membre de plusieurs Académies :*

OUVRAGE TRADUIT DE L'ALLEMAND,

Par le Baron DE DIETRICH,

Secrétaire-Général des Suisses & Grisons, Membre du Corps de la Noblesse immédiate de la basse Alsace, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

A PARIS,
RUE ET HÔTEL SERPENTE.

M. DCC. LXXXI.
Sous le Privilège de l'Académie

Digitized by Google

Digitized by Google

AVIS
DU TRADUCTEUR.

TANDIS que M. Lavoisier se voyoit réduit à ne semer (1) qu'avec précaution, dans ses différens Ouvrages, les apperçus de principes nouveaux sur la physique de la chaleur & du feu, M. Wilke les publioit à Stockholm : le Docteur Black à Edimbourg, & le Docteur Irvine à Glascow, en étoient imbus dès long-temps, & le Docteur Craw-

ford renchérit ſur tous ces Savans, en réduiſant leurs idées en théorie, dans ſon Ouvrage ſur la chaleur animale & ſur l'ignition des corps, *que M. Magellan nous a fait connoître. M. Scheele de ſon côté conſidéroit la chaleur & le feu en Phyſicien & en Chimiſte : ſon but étoit de les analyſer. Ses expériences ſont devenues la baſe d'une nouvelle doctrine qu'il a publiée dès l'année 1777, dans l'Ouvrage dont on donne aujourd'hui la Traduction. Il fut bientôt après publié en Anglois ; mais il ne nous en eſt parvenu dans notre Langue que des*

Digitized by Google

notions insuffisantes. M. Turgot, qui cultivoit avec passion la Chimie, & auquel aucune Science n'étoit étrangère, m'engagea à traduire cet Ouvrage, dont les citations qu'il trouvoit à chaque instant, lui avoient fait sentir l'utilité. La nouveauté de la doctrine qu'il contient piquoit infiniment sa curiosité. Cette Traduction devoit être faite sous ses yeux, & revue par lui. Je l'eusse présentée avec confiance au Public: ce sentiment ne m'est plus permis. J'aurai du moins rempli les vues de M. Turgot & les miennes, si mon travail peut être agréable à

Digitized by Google

l'Académie, dont plusieurs Membres m'ont paru en desirer l'impression, & utile aux Savans François.

Digitized by Google

PRÉFACE
DE L'AUTEUR.

L'EXAMEN de l'Air a toujours été un des objets principaux de la Chimie : auſſi ce fluide élaſtique eſt-il doué de tant de propriétés particulières, qu'il met ceux qui s'en occupent à portée de faire ſouvent des découvertes. Nous voyons que le Feu, ce produit ſi admirable de la Chimie, ne ſauroit exiſter ſans air. Pourrois-je m'être trompé, en entreprenant de démontrer dans ce Traité, qui n'eſt qu'un Eſſai Chi-

Digitized by Google

mique sur la doctrine du Feu, qu'il existe dans notre atmosphère un Air que l'on doit regarder comme une partie constituante du Feu, en ce qu'il contribue matériellement à la flamme, & que, par rapport à cette propriété, j'ai nommé Air du Feu (2). Certes, je n'aurai pas la témérité de vouloir en imposer à mes Lecteurs; les expériences les plus sûres déposent en ma faveur. Je les ai répétées plus d'une fois; & si je ne me trompe, j'ai assez approché du but que je m'étois proposé, d'apprendre à connoître le Feu. Cette récompense de mes travaux fait ma satisfaction. Je ne saurois la réserver pour moi seul; & ce motif me détermine à publier cet Ou-

Digitized by Google

vrage, dont j'avois déjà achevé la plus grande partie lorſque les belles expériences de M. Prieſtley me tombèrent ſous les yeux. Si la théorie de Meyer n'a pas beaucoup de ſectateurs, ſes expériences ont cependant leur mérite. Cet homme laborieux eût ſans doute changé de façon de penſer, s'il avoit acquis une idée nette de l'Air fixe ou de la théorie de Black : mais comme, de ſon temps, cette théorie n'étoit pas encore parfaitement développée, il n'eſt pas ſurprenant qu'il tînt encore à l'ancienne opinion, que les alkalis purs & les terres abſorbantes devoient faire efferveſcence avec les acides. Aurois-je pouſſé trop loin mes recherches chimi-

Digitized by Google

ques dans ce Traité? Déjà j'en prévois les reproches : mais je penſe qu'on ne ſauroit preſcrire des bornes à cette Science, que lorſqu'elle ne trouve plus à opérer ſur la matière ; & qui me démontrera que la lumière & la chaleur ne doivent pas être miſes au rang des corps, quelque ſubtiles & déliées qu'elles ſoient? On pourra, je l'eſpère, conclure au moins de mes expériences, qu'elles doivent leur exiſtence à deux ſortes de ſubſtances (il eſt donc impoſſible d'admettre que la lumière, la chaleur & l'Air ſoient des élémens), qui, au moyen de l'attraction, cet effet ſi incompréhenſible de la Nature, peuvent très-ſouvent être réduites en leurs par-

Digitized by Google

ties constituantes. Si cela n'étoit pas, on seroit fondé à demander d'où vient qu'il se forme tout cet Air du Feu que les animaux corrompent, que l'acide aërien dénature à chaque instant, & qui est indispensable à la production du Feu ?

Le temps nous apprendra si mes conjectures sur les parties constituantes des terres sont éloignées de la réalité. Je crois cependant que l'on ne doit pas regarder mon opinion comme une simple hypothèse : elle a pour base des expériences réelles ; & j'admets pour certain, que l'eau pure en elle-même ne sauroit être convertie, ni par l'Art, ni par la Nature, en une matière sèche, douée de tou-

Digitized by Google

tes les propriétés d'une vraie terre. Je sais parfaitement que l'on peut obtenir une terre par des distillations réitérées & la trituration de l'eau. Il ne me suffisoit pas d'avoir lu ce fait ; il falloit que je visse par moi-même cette merveilleuse conversion. Je pris un quart d'once d'eau de neige distillée ; je la versai dans un petit matras de verre, de la forme & de la grandeur d'un œuf, pourvu d'un col étroit, long d'environ une aune : j'y fis bouillir l'eau, & bouchai tout de suite hermétiquement le matras ; je le suspendis ensuite sur une lampe allumée, & j'entretins l'ébullition, sans interruption, pendant douze jours & douze nuits. Au bout de deux jours, l'eau avoit un œil

blanchâtre: six jours étant révolus, elle étoit comme du lait, & en douze jours elle paroissoit épaisse. Tout étant refroidi, je ne remuai point le matras, pour que la poudre blanche pût se déposer; ce qui n'eut lieu qu'au bout de deux jours. J'en décantai l'eau, dont les propriétés étoient de dégager l'alkali volatil du sel ammoniac avec lequel on la mêla, d'être coagulée par l'acide vitriolique, de précipiter les solutions métalliques, de verdir le syrop de violettes, & de devenir gélatineuse à l'air libre: la terre blanche, très-déliée, se comportoit comme de la terre vitrifiable, mêlée avec très-peu de chaux. Je cassai le matras, & je trouvai que sa surface intérieure

Digitized by Google

étoit matte & sans brillant (3), jusqu'à la hauteur où l'eau bouillante montoit ; ce qui ne fut visible que lorsque le verre fut sec. Pouvois-je donc encore douter que l'eau, par une longue ébullition, ne décomposât le verre ? N'ai-je pas ici une véritable liqueur des cailloux ? Il s'en faut donc bien que la terre que j'ai obtenue dût son origine à l'eau. Je n'eus pas plus de succès en broyant un peu d'eau distillée, pendant deux heures, dans un mortier de verre : elle y prit une couleur laiteuse. Lorsque la matière blanche fut déposée, je la décantai : cette eau avoit les qualités de l'eau pure, n'indiquant rien d'alkalin. La terre blanche n'étoit autre chose que du verre pulvérisé.

Digitized by Google

AVANT-PROPOS,

PAR M. TORBERN BERGMANN, Chevalier de l'Ordre de Vaſa, Profeſſeur de Chimie en l'Univerſité d'Upſal, Membre des Académies d'Upſal, de Stockholm, Gottingue, Berlin, Gottenbourg, &c.

L'HISTOIRE de la Nature ſemble avoir trois degrés, dont l'*Hiſtoire Naturelle proprement dite* eſt le premier. Elle fixe notre attention à la ſurface, & nous apprend à recueillir ſur ſes formes des indications utiles, qui nous mettent en état de diſtinguer les corps les uns des autres. Le ſecond degré eſt

Digitized by Google

la *Phyſique*, qui étend plus loin nos obſervations, en examinant les propriétés générales de la matière (ſa *dilatation*, ſon impénétrabilité, ſa force d'inertie, &c.), eu égard à ſa propre conſtitution & à ſa manière de ſe comporter. La *Chimie* eſt le degré le plus élevé: elle recherche les matières principes, leurs mêlanges, & leurs rapports les unes envers les autres.

Toutes les propriétés particulières des corps dépendant de leur ſtructure & de leur compoſition, il en réſulte néceſſairement que toutes les opérations que nous faiſons ſur des choſes matérielles, ne peuvent acquérir leur perfection ſans la connoiſſance de l'hiſtoire de la Nature; &, comme ces travaux ont principalement en vue notre ſanté, nos beſoins ou notre agrément, ils ont donné naiſſance à trois claſſes de Sciences-pratiques, la Médecine, l'Economie & les Arts. Conſidérons très-brièvement la relation de

Digitized by Google

la Chimie avec chacune de ces trois Sciences.

Dans les temps où la Chimie se fondoit principalement sur des hypothèses ridicules, on s'en servoit néanmoins avec un zèle & une confiance aveugle pour guérir toutes les infirmités, les maladies, & même pour parvenir à l'immortalité : alors elle ne pouvoit qu'être nuisible à la Médecine.

Nous ne connoissons rien des corps *à priori* ; nous apprenons tout par des observations & des expériences. Il faut de l'habileté, une application particulière & l'amour le plus sincère de la vérité, pour en imaginer & en entreprendre de telles, que leurs résultats expliquent réellement ce que l'on desire de découvrir, & pour ne pas se laisser séduire par le desir de tirer des conclusions générales, lors même qu'on n'a qu'un petit nombre de données, & qu'on n'a point encore acquis de conviction parfaite. Il est à la vérité moins pénible & plus flatteur

Digitized by Google

pour notre amour-propre de pouvoir découvrir à la hâte toute la manche de la Nature : d'ailleurs, l'homme eſt naturellement pareſſeux ; il ſe prévient plus facilement par des choſes idéales que par des réalités ; & de notre temps encore, lors même qu'on regarde la voie de l'expérience comme la ſeule qui ſoit ſûre, il eſt toujours douloureux d'avouer les bornes de ſes connoiſſances : de-là les inconvéniens, les abus, les ſottiſes même dont aucune ſcience n'eſt exempte, qui entraînent malheureuſement à leur ſuite le plus grand nombre.

Toutes les fonctions de notre corps ſont, ou mécaniques, ou chimiques ; celles de notre ame ne ſauroient être rangées dans l'une de ces deux claſſes : notre nourriture eſt décompoſée & dénaturée, au moyen de la ſalive, du chyle, de la bile, &c, en paſſant par la bouche, l'eſtomac, les boyaux & les autres conduits, de manière qu'il

se prépare en différentes parties, diverses matières nécessaires à l'accroissement & au soutien de notre machine. De plus, le poumon, par son mouvement continuel, introduit, par ses vaisseaux absorbans, toute sorte de particules subtiles, & en entraîne de même au-dehors par ses vaisseaux exhalans. Le plus petit désordre dans toutes ces opérations de la Nature, suffit pour établir le principe de beaucoup d'infirmités & de maladies, qu'il faut prévenir ou même détruire par des remèdes qui ne contiennent rien qui puisse être nuisible à d'autres égards, qui contrarie le but principal, qui soit superflu, ou qui, très-innocent d'ailleurs, puisse incommoder par son volume. Il n'est donc point douteux que ce ne soit un grand avantage de pouvoir concentrer en un grain la vertu de beaucoup d'onces. Si la connoissance que nous avons des fonctions naturelles du corps, des causes des maladies & des effets des

Digitized by Google

remèdes, étoit fondée sur des principes chimiques, la Chimie feroit certainement des miracles.

J'entrevois qu'on peut être autorisé à m'objecter qu'une connoissance aussi importante est plus à desirer qu'à espérer; que dans notre corps tout est voilé; qu'aucun verre ne sauroit y faire pénétrer nos yeux; qu'il n'est pas permis de se jouer de la vie des hommes, & de l'exposer au hasard des remèdes incertains, &c. Tout cela, quoique vrai, ne sauroit jamais nous dispenser de suivre les routes les plus propres à nous conduire à des éclaircissemens. Ce qui est difficile n'est point toujours impossible. Plus une découverte a coûté de peine & de réflexions, plus elle nous fait honneur, sur-tout lorsqu'elle concerne ce que l'homme a de plus précieux, la santé. Pourvu que l'on ait des connoissances vraiment solides, on peut, sans danger, tenter des découvertes. La haute Chi-

Digitized by Google

mie s'eſt tracé de nos jours pluſieurs routes nouvelles, & quelques exemples nous montreront ce qu'on a droit d'en attendre.

Pluſieurs maladies ravagent & s'étendent ſur des pays fort vaſtes ; ſans être contagieuſes en elles-mêmes, elles attaquent des perſonnes de tout état. Elles ne ſauroient provenir de la manière de vivre, qui eſt ſi variée dans les ſujets. Il faut donc qu'il y ait une cauſe commune qui influe ſur le riche comme ſur le pauvre, telle que l'atmoſphère. On a obſervé, depuis nombre d'années, ſa peſanteur & ſa température : il en eſt réſulté différens éclairciſſemens ; mais ils ne ſuffiſent pas pour expliquer tous ſes effets. Il faut donc apprendre à connoître de plus près ſa compoſition. Les vapeurs & les parties hétérogènes diffèrent autant par la quantité que par leur nature. La Chimie nous apprend que le fluide élaſtique qui environne notre globe, eſt, en tout temps

& en tout lieu, un mêlange de trois matières ; savoir, de bon air, d'air corrompu & d'acide aërien. M. Prieſtley a nommé le premier de ces airs, aſſez mal-à-propos, *air phlogiſtique* (4). M. Scheele l'a appellé, avec plus de raiſon, *air du feu*, parce qu'il eſt le ſeul qui entretienne le feu, & que les deux autres l'éteignent. On donne aſſez communément le nom d'air fixe à la dernière eſpèce. Je crois avoir démontré, par des expériences concluantes, que c'eſt un acide particulier (5). La nature de la première ſorte a été peu approfondie juſqu'à préſent ; elle ne paroît être autre choſe que de l'air pur, gâté, ſoit par du phlogiſtique ſurabondant, ſoit au contraire peut-être par une diminution inſenſible du principe inflammable (6). Il eſt encore difficile de décider laquelle de ces deux conjectures eſt vraie. De ces trois eſpèces, l'acide aërien forme toujours la plus petite partie, & peut être rarement au-delà d'un quinzième du volume de

Digitized by Google

l'atmosphère, au moins à la superficie de la terre. La proportion de l'air corrompu est la plus grande, & bien supérieure à celle de l'air pur.

L'action diversifiée de chacune de ces espèces d'air sur le corps animal, est encore enveloppée dans une épaisse obscurité. Il faut que le bon air, celui qui est propre à la respiration, produise un effet admirable, puisque sans lui on ne sauroit vivre. On a cru qu'il contenoit une nourriture vivifiante, d'une nécessité absolue; ce qui n'est point encore démontré: au moins cela ne paroît-il pas consister en quelque chose d'électrique. On sera peut-être bientôt en état de décider par des expériences, si cet air pur entraîne des parties nuisibles, & sur-tout des particules phlogistiques. L'air qui a passé par les poumons n'étant plus propre à la respiration & ressemblant à l'air phlogistiqué, nous pourrons apprendre en même temps si la portion

de l'air qui compose la plus grande partie de l'atmosphère est mortelle lorsqu'on la respire seule, parce que les corps étrangers dont elle est déjà chargée, l'empêchent d'en entraîner de nouveaux des poumons : peut-être l'acide aërien est-il aussi un mauvais air véhicule de ces particules, quoiqu'il n'en soit pas chargé d'avance; cependant sa manière d'agir est encore indécise : l'on sait seulement qu'il anéantit toute irritabilité. J'ai retiré le cœur d'animaux qui avoient péri par cet acide avant qu'ils fussent devenus froids : il m'a été impossible d'y exciter la plus petite irritabilité par les menstrues les plus actifs, par le feu & par le scalpel. Si les fibres musculeuses étoient la cause principale du mouvement des poumons, il ne seroit pas difficile de prononcer sur la cause prochaine de sa mort (7) : mais, comme ils sont formés de matières d'une toute autre nature, il se présente ici la plus grande

grande difficulté. L'on pourroit à la vérité décider facilement par des expériences, si l'acide aërien & l'air corrompu agissent de la même manière : il faudroit examiner si l'irritabilité, qui paroît être de la plus grande importance pour toute l'économie du corps animal, a été éteinte & anéantie dans les animaux qui ont promptement péri dans un air corrompu par la respiration, le feu ou d'autres circonstances semblables. L'air que nous expirons étant toujours chargé d'acide aërien, il faudroit, pour éviter toute équivoque, en purifier parfaitement l'air corrompu par l'eau de chaux avant de faire des expériences : j'espère en trouver bientôt l'occasion. Si, contre toute attente, le résultat de ces expériences présente les mêmes effets, il paroîtra s'ensuivre que ces deux fluides, de nature différente, agissent particulièrement, *par une impulsion commune*, à entraîner du poumon les particules nui-

Digitized by Google

ſibles, ou à y apporter une nourriture vivifiante. Quelque dangereux que l'acide aërien ſoit aux poumons, il eſt cependant très-ſalutaire dans les premières voies. Non-ſeulement les poumons ulcérés le ſupportent, mais il les guérit. A la vérité, dès que la guériſon a lieu, ſon inſpiration devient dangereuſe. En attendant les découvertes qui nous reſtent à faire, on peut toujours tirer avantage de ce qui eſt déjà connu. On peut, par exemple, éprouver très-exactement l'air de l'atmoſphère relativement à ſon uſage dans la reſpiration. Cette découverte nous promet dans peu les éclairciſſemens les plus importans. On découvriroit à coup ſûr la cauſe de beaucoup de phénomènes qu'on eſt hors d'état d'expliquer maintenant, ſi l'on faiſoit en même temps, dans les appartemens habités, dans les hôpitaux & en plein air, des obſervations ſoignées & ſuivies avec l'exactitude la plus rigou-

Digitized by Google

reuſe. Nous ſavons déjà que la gangrène épargne rarement les plaies & les abſcès dans un air corrompu, tandis que l'uſage extérieur de l'acide aërien a non-ſeulement diminué en peu de jours les affreuſes douleurs du cancer, cette maladie ſi terrible, mais que ſes plaies effroyables ſe ſont même ſenſiblement fermées. Ce n'eſt point ici le lieu de traiter plus en détail cette importante matière : je dirai cependant encore, en peu de mots, que, relativement aux eaux minérales, à leur analyſe & à leur imitation, la connoiſſance de l'acide aërien a répandu beaucoup de lumière ſur la guériſon du ſcorbut & d'autres putridités internes; qu'une analyſe exacte des pierres des reins & de la veſſie, nous a appris à juger ſainement des remèdes contre les douleurs de la pierre; que la découverte de la nature interne de l'arſénic a rendu ſes terribles effets plus compréhenſibles : elle nous a indiqué les meilleurs moyens

Digitized by Google

d'affoiblir ſon poiſon, & même d'en adoucir l'action pour l'employer utilement. Combien les remèdes compoſés ne ſe ſont-ils pas ſimplifiés ! & avec quelle ſûreté ne ſe font pas les préparations des matières les plus aigues ! Que de mêlanges abſurdes qui ſe décompoſoient d'eux-mêmes n'a-t-on pas déjà proſcrits ! La Chimie ne découvre-t-elle pas journellement nombre de fauſſes théories ſur les maladies & leur cauſe ? On vouloit, pour pouvoir expliquer certains effets, que le ſucre contînt de la chaux, quoiqu'il n'en renferme pas de veſtige. Les pierres des reins & de la veſſie devoient être formées de chaux, quoiqu'il en entre à peine un demi pour cent dans leurs compoſitions, ſans parler d'un grand nombre d'autres exemples de ce genre. Où en ſeroit-on enfin avec toutes les eſpèces de ſecrets, de charlataneries, de friponneries, & beaucoup de ſemblables monſtres de la Médecine, ſi l'analyſe chimique

Digitized by Google

ne leur oppoſoit un frein? Ce n'eſt point ſans fondement que l'on a toujours regardé les Muſes comme des ſœurs: elles ſont un ſymbole charmant de l'uniformité avec laquelle les Sciences doivent ſe tendre les mains; ſecours ſans lequel elles ne ſauroient s'élever à un certain degré de perfection.

Après la ſanté, rien n'eſt plus eſſentiel que notre ſubſiſtance. Pour nous convaincre de l'utilité de la Chimie à cet égard, nous nous bornerons à dire un mot de l'Agriculture, cette noble & antique occupation. En conſultant *Columella* & beaucoup d'anciens Auteurs qui ont écrit ſur l'Economie ruſtique, nous trouvons, à notre honte, que, malgré les encouragemens & les récompenſes donnés dans des temps plus rapprochés de nous, ils en ſavoient au moins autant, ſinon plus que nous; c'eſt que le Maître de la Nature y a pourvu avec une bonté infinie. Il a voulu que les grains vinſſent avec

Digitized by Google

peu de soins, & qu'ils n'exigeassent à-peu-près que des connoissances purement pratiques.

L'usage & l'expérience réunis font bientôt parvenir l'art à un certain degré de perfection. Il reste à ce point, jusqu'à ce que la connoissance de la Nature répande de nouvelles lumières. Il est très-différent de retirer du grain d'un certain champ, ou d'en recueillir autant qu'il y en peut croître. Pour y parvenir, il ne suffit pas toujours de labourer, de fumer & de diviser les terres ; il faut encore deux choses indépendantes de ces moyens mécaniques : savoir, un mêlange, tel qu'il puisse non-seulement fournir aux plantes une nourriture convenable, mais encore retenir aussi long-temps l'humidité que la sécheresse ordinaire l'exige ; car rien ne croît sans eau, même dans les terreins les mieux choisis. Ainsi le meilleur mêlange est celui qui est préparé d'une manière conve-

Digitized by Google

nable à la nature du terrein, à la ſituation, au climat & à la température ordinaire, comme je l'ai indiqué ailleurs plus en détail. En attendant, l'on conviendra ſans doute que la Chimie eſt à-peu-près de la même importance à l'Agriculture & à l'Economie rurale, que l'Aſtronomie l'eſt à la Navigation.

Les Arts & Métiers embelliſſent les matières. Il en eſt qui ne ſont qu'une ſuite d'opérations chimiques; d'autres ſont plus mécaniques : mais je doute qu'il y en ait un ſeul qui ne préſente quelques problêmes dont la ſolution parfaite ne dépende de la Chimie. Quelle ſuite d'années ne s'eſt-il pas écoulée, avant que, par des expériences dues au haſard ou peu réfléchies, on ſoit parvenu à leur perfection actuelle, & avant qu'on ait appris à parer à tous les inconvéniens! Très-ſouvent la connoiſſance ſuffiſante de la matière donne, ſans de longs détours, l'inſtruction néceſſaire. C'eſt un

Digitized by Google

grand malheur que, jusqu'à présent, toute la pratique des Arts ait été tenue secrète. Depuis que l'Académie Royale des Sciences a commencé à écarter cet obstacle, on peut compter essentiellement sur les progrès rapides & surprenans que l'étude de l'Histoire de la Nature ne sauroit manquer de produire. Lorsqu'on ne connoît pas les véritables causes & leur liaison, il est difficile de prévenir ou de remédier aux accidens ou aux difficultés qui naissent de la variété des circonstances. On doit voir clairement que la Chimie a un moyen qui lui est propre, de répandre un plus grand jour sur toutes les manipulations dont les corps sont susceptibles. Cependant la nature même de la chose paroît avoir mis des bornes à cette Science : les propriétés de nos sens, lors même qu'elles sont soutenues ou fortifiées par l'art, ne sauroient nous conduire au-delà d'un certain point. La finesse des instrumens n'est

Digitized by Google

pas suffisante, & à la fin les meilleurs deviennent sans usage. Ces difficultés augmentent encore, en ce que ce sont précisément les particules qui échappent presque à nos sens ; celles qui sont les plus subtiles, qui ont le plus de liaison entr'elles, & qui opposent le plus de résistance à leur division, qui sont les plus actives, en même temps qu'elles sont les plus énergiques. Que nos connoissances les plus profondes des secrets de la Nature doivent donc encore être imparfaites !

Tout cela est juste; & il est absurde d'imaginer pouvoir découvrir une fois les premiers moteurs dont s'est servi le Créateur pour la formation & l'entretien du monde matériel. Une pareille connoissance est trop au-dessus de nos foibles vues ; elle est réservée à la puissance du Maître, & non à sa créature : mais il n'en résulte pas que les découvertes des phénomènes par le moyen de la Chimie soient à leur

Digitized by Google

terme. Parvenons seulement à connoître parfaitement les bases ou principes prochains des corps, leur liaison & leur proportion, & la Chimie deviendra susceptible des plus grandes choses.

Déjà dans des temps plus reculés, on a regardé de certaines matières comme tellement simples, que l'art avoit perdu l'espérance de parvenir à les décomposer : on les considéroit comme les bases premières (*stamina prima*). Tels sont sur-tout les quatre élémens d'Aristote, la terre, l'eau, l'air, le feu. Ce n'est que par les opérations les plus délicates de la Chimie qu'on peut parvenir à en découvrir la composition. Voyez si nous avons perdu tout espoir à cet égard.

On nomme communément *terre*, cette matière principe, fixe au feu, qui reste après que le feu a exercé sur les corps sa vertu destructive, & qui ne se laisse pas dissoudre par l'eau à la manière ordinaire : c'est le plus grossier

Digitized by Google

des soi-disant quatre élémens; il forme une très-petite portion dans les corps. Ce que l'analyse a pu déterminer jusqu'à présent avec une sorte de certitude, est que cette terre, qu'on obtient à la fin de matières fort différentes, n'est nullement une seule & même terre; qu'elle n'est point homogène, mais qu'elle est un mêlange de plusieurs terres qui, suivant sa nature, est plus ou moins salin. On trouve ces diverses sortes de terres à la surface du globe dans leur état le plus simple. On en connoît six espèces, dont les propriétés sont toutes différentes, & qui, jusqu'à présent, n'ont pu être réduites en terre plus simple, ni converties les unes dans les autres; savoir, la terre du spath pesant, la chaux, la magnésie, l'argile, la terre des cailloux ou des pierres précieuses (*adelspard*), dont j'ai indiqué, dans une autre occasion, les caractères distinctifs. Je ne sais si ces terres, qu'on peut nommer *primi-*

Digitized by Google

tives jusqu'à nouvel ordre, sont réellement différentes entr'elles, ou si elles ne sont que des variétés les unes des autres; ce qui me paroîtroit plus naturel. Mais j'ai déjà dit combien il étoit dangereux de restreindre à nos idées l'ordre de la Nature. Il ne faut pas tirer des conclusions, avant que les données ne soient constatées par des expériences suffisantes. Peut-être la patience & une application infatigable nous ouvriront-elles une fois les yeux sur cet objet, comme sur beaucoup d'autres.

Nous savons, en attendant, que l'acide du spath-fluor & l'eau réduite en vapeur se coagulent en terre vitrifiable lorsqu'ils se rencontrent, & l'acide arsenical formant avec le phlogistique de l'arsenic blanc. Nous pouvons penser que les terres, ainsi que les chaux métalliques, sont, d'après leurs matières principes, des acides qui, dans le premier cas, ont été con-

Digitized by Google

vertis en une ſubſtance ſolide par l'eau, & dans le dernier par le phlogiſtique. Au moins eſt-il certain que la Nature abonde en divers acides, & qu'elle en fait un uſage particulier dans un nombre infini de ſes opérations.

L'eau eſt encore plus délicate & plus difficile à décompoſer. En examinant la choſe de près, on trouve que les expériences par leſquelles on avoit d'abord cru convertir l'eau en terre, ne prouvent rien. Perſonne n'ignore que la chaleur produit ſur l'eau différens changemens : les particules d'eau attirent très-fortement la matière de la chaleur; & quand elles s'en ſont enrichies à un certain point, ou qu'elles en ſont enveloppées, cette ſubſtance, ainſi combinée, devient ſi mobile, que ſa ſurface paroît toujours rechercher la ligne horizontale. Elle a beaucoup de rapport avec une terre fine en fuſion. Si l'on diminue la chaleur, ſoit que par-là les ſurfaces des particules ſoient miſes

Digitized by Google

en contact & que leur frottement empêche le mouvement réciproque, soit que par la privation d'une des matières principes, il y ait une diminution suffisante dans le ressort & la force répulsive, la masse s'endurcit; il se forme de la glace. Il n'est pas encore décidé laquelle de ces deux causes agit ici. Lorsque la glace fond, il se perd une quantité de la chaleur qu'on *emploie*, qui équivaut 72 degrés de notre thermomètre, de manière qu'il en résulte une espèce de saturation, qui fait que son action est cachée par sa combinaison avec la glace.

Il en est de la chaleur comme d'un acide, qui ne peut exercer ses propriétés caractéristiques quand il est saturé par un alkali. Il en est de même de la chaux vive : elle contient de la chaleur, mais qui est sans effet, jusqu'à ce qu'une attraction élective plus forte l'en dégage. La glace, comme on vient de le dire, devient fluide par l'absorp-

Digitized by Google

tion de 72 degrés de chaleur. Ce qu'elle en acquiert au-delà eſt ſuperflu, comme on s'en apperçoit facilement, de même que lorſqu'on ajoute un acide à un ſel neutre. Au reſte, par cette ſurabondance de chaleur, l'eau ſe dilate, s'échauffe, devient plus ſubtile, plus pénétrante, plus mobile & plus légère. Quand enfin la quantité de chaleur eſt tellement augmentée qu'elle eſt de 100 degrés, tout ſe convertit en vapeurs élaſtiques. Il eſt vrai qu'il s'en forme déjà avant cette chaleur de 100 degrés; mais en quantité d'autant moindre, que la quantité de chaleur ſurpaſſe moins la ſaturation en queſtion. Au moment où ces vapeurs ſe ſéparent de la maſſe, celle-ci refroidit car toute évaporation excite, comme l'on ſait, du froid. Ce froid proviendroit-il, de ce que le volume augmenté exigeroit plus de chaleur pour ſa ſaturation, & qu'en conſéquence de cet effet il ſeroit en état de s'emparer de plus de

Digitized by Google

chaleur qu'il n'en étoit susceptible auparavant? ou bien la chaleur, qui étoit au commencement adhérente à l'eau, & qui a été poussée à un certain degré, auroit-elle été mise en état de se concentrer, de se réunir en plus grande abondance, & par conséquent d'enlever à l'eau la portion qui est le plus à sa portée?

C'est à-peu-près ce que les expériences faites jusqu'à présent sur la composition de l'eau nous ont appris. Il en résulte clairement qu'on ne sauroit, en aucune manière, la regarder comme une substance simple.

J'ai déjà fait mention plus haut de l'Air; j'ai démontré que ce que l'on nomme communément ainsi, n'est nullement un corps homogène: il est d'autant moins nécessaire que je m'arrête sur sa nature & sur celle du prétendu quatrième élément, que c'est-là le but de cet Ouvrage. M. Scheele, son Auteur, a déjà bien mérité, par différentes dé-

Digitized by Google

couvertes de Chimie; toutes ſes recherches montrent non-ſeulement des réflexions profondes, mais encore une habileté particulière, & une opiniâtreté infatigable pour rechercher comme il faut la vérité, ſoit par l'analyſe, ſoit par la ſynthèſe.

La décompoſition de la lumière, cette matière d'une ſubtilité ſi incompréhenſible en couleur, trouvée par Newton, a frayé une route nouvelle à la découverte de beaucoup de myſtères, quoique cette décompoſition fût purement mécanique. M. Scheele nous montre une décompoſition plus délicate, qui, non-ſeulement nous fait connoître la lumière, mais auſſi le Feu, dont les explications ſatisfaiſantes étoient juſqu'à préſent la croix de la philoſophie naturelle, *crux philoſophiæ naturalis*. J'ai répété, avec quelques changemens, les expériences principales ſur leſquelles ſont fondées ſes opinions, & je les ai trouvées parfai-

Digitized by Google

tement juſtes. Si quelques petites circonſtances acceſſoires devoient exiger par la ſuite des recherches plus préciſes, le principal n'en eſt pas moins bon : il eſt fondé ſur des expériences multipliées & concordantes. La chaleur, le Feu & la lumière ſont, d'après leurs matières principes, la même choſe que de l'air pur & du phlogiſtique : mais la proportion & peut-être la manière dont ils ſont combinés, occaſionnent leur grande différence. Le phlogiſtique paroît être une matière réellement élémentaire, qui pénètre la plupart des ſubſtances, & qui s'y maintient avec opiniâtreté. On connoît différens moyens de l'en ſéparer plus ou moins parfaitement. C'eſt l'air pur qui, de toutes les ſubſtances connues juſqu'à préſent, eſt le plus efficace : auſſi ai-je placé ſon ſigne à la tête de la colonne du phlogiſtique de ma nouvelle table d'affinités. Ce que cet air n'opère pas promptement, s'effectue

Digitized by Google

peu-à-peu par le ſecours de circonſtances favorables.

Il n'eſt pas néceſſaire de démontrer, d'une manière plus étendue, l'importance des opérations les plus délicates de la Chimie. Pour la regarder comme une vaine ſubtilité, & ſe croire en droit de la mépriſer, il faut être en proie à beaucoup de préjugés & à la plus grande ignorance. La terre, l'eau, l'air, la chaleur, la lumière & beaucoup d'autres matières très-déliées, ſe rencontrent par-tout; & tant que leur nature ne ſera pas connue, les produits de l'Art & de la Nature ſeront enveloppés dans un voile épais. Il n'y a point de vérités oiſeuſes, *veritates otioſæ*. En Chimie, le plus petit des phénomènes, lorſque ſes cauſes ſont parfaitement approfondies, a une relation ſi intime avec d'autres phénomènes de la plus haute importance, que tout ſe tient dans l'économie naturelle.

Digitized by Google

Enfin je dois encore observer que cet Ouvrage, fait de main de Maître, est fini depuis près de deux ans, quoique, par plusieurs motifs qu'il est inutile d'alléguer ici, il ne paroisse qu'à-présent. Il en est résulté que M. Priestley, sans avoir connoissance du travail de M. Scheele, a décrit avant lui différentes nouvelles propriétés de l'Air: mais elles sont retracées ici d'une autre manière & dans un ordre absolument différent.

Upsal, 13 *Juillet* 1777.

T. BERGMANN.

Naturalem causam quærimus
Et assiduam non raram & fortuitam.
SENECA.

TRAITÉ CHIMIQUE DE L'AIR ET DU FEU.

§. Ier.

RÉDUIRE avec habileté les corps en leurs parties conſtituantes, en découvrir les propriétés, les compoſer de diverſes manières; tel eſt l'objet & le but principal de toute la Chimie.

La difficulté de faire ces opérations avec toute l'exactitude qu'elles exigent, ne peut être inconnue que de ceux qui ne les ont jamais entreprises, ou qui n'y ont apporté qu'une légère attention.

Digitized by Google

§. II.

Les Naturaliſtes ne ſont point d'accord, juſqu'à préſent, ſur le nombre de ſubſtances ſimples ou de baſes dont tous les corps ſont compoſés ; c'eſt en effet un des problêmes les plus difficiles à réſoudre : pluſieurs d'entr'eux déſeſpèrent même qu'on parvienne à la découverte des élémens des corps ; triſte ſituation pour ceux qui mettent leur ſatisfaction à approfondir la Nature. On a grand tort de prétendre tracer à la Chimie des limites auſſi bornées. D'autres Phyſiciens croient que toute la Nature corporelle doit ſon origine à la terre & au phlogiſtique. Le plus grand nombre paroît entiérement dévoué aux élémens Péripathéticiens.

§. III.

Il m'en a beaucoup coûté, je l'avoue, pour acquérir des idées nettes à cet égard. La multiplicité d'idées & de conjectures

Digitized by Google

des Auteurs doit néceſſairement étonner, ſur-tout lorſqu'ils prétendent interpréter les différens phénomènes du Feu; & c'eſt ce qui m'y a tant attaché. J'entrevis que ne pouvant faire aucune expérience, ni obtenir d'effet d'aucun moyen de diſſolution ſans le Feu ou la chaleur, il étoit indiſpenſable de bien connoître ces matières.

Je commençai donc, pour parvenir à ce but, par mettre de côté toutes les explications du Feu, & je projetai un grand nombre d'expériences. J'apperçus bientôt qu'on ne ſauroit porter un jugement juſte ſur les différens phénomènes du Feu, ſans la connoiſſance de l'Air. Une ſuite d'expériences me prouva que l'Air entroit réellement dans ſa compoſition, qu'il formoit une des parties conſtituantes de la flamme & de l'étincelle. Je penſai donc qu'un Traité ſur le Feu, tel que celui-ci, ne ſeroit ſolide qu'autant qu'on s'occuperoit en même temps de l'Air.

Digitized by Google

§. IV.

L'Air est ce fluide invisible que nous respirons continuellement, qui environne la terre de toute part, qui est très-élastique, & qui est doué de pesanteur. Il est constamment rempli d'une quantité prodigieuse d'émanations si subtiles, que les rayons du soleil les rendent à peine visibles; les vapeurs aqueuses en forment toujours la plus grande partie : l'Air est de plus uni à un autre corps qui lui ressemble par son élasticité, mais qui en diffère par beaucoup de ses propriétés. Le Professeur Bergmann le nomme, avec raison, *acide aërien.* Il doit son existence aux corps organisés détruits par la pourriture ou la combustion (8).

§. V.

Cet acide subtil, que l'on nomme aussi *air fixe*, a fort occupé les Physiciens depuis quelques années. Il n'est pas surprenant

prenant que les conséquences que l'on déduit des propriétés de cet acide élastique, contrarient ceux qui étoient imbus de la doctrine de Paracelse dont ils se rendent les défenseurs. Ils pensent que l'Air en lui-même est inaltérable, & avec Hales, ils le croient à la vérité susceptible de s'unir avec d'autres corps, mais en perdant son élasticité, qu'il recouvre lorsqu'il est dégagé de ce corps par le Feu ou la fermentation. Ils s'apperçoivent néanmoins que l'Air obtenu de cette manière, est doué de propriétés toutes différentes de celles de l'Air commun. Ils en concluent, sans être appuyés par l'expérience, que cet Air s'est combiné avec des matières hétérogènes dont il faut le purifier, en le secouant & le filtrant dans différens fluides. On adopteroit volontiers cette opinion, si l'expérience prouvoit qu'une quantité donnée d'air pût être totalement changée en air fixe, ou en une autre espèce d'air, par son mêlange avec des matières hétérogènes. Jusques-là, je crois être autorisé

Digitized by Google

d'adopter autant d'espèces d'Air que l'expérience m'en indique. Ainsi, si je recueille un fluide élastique, & si j'observe que la propriété qu'il a de se dilater augmente par la chaleur & diminue par le froid, en conservant néanmoins sa fluidité élastique; si je lui trouve avec cela des propriétés différentes de celles de l'air commun, je me crois autorisé à penser que c'est-là une espèce d'air particulier (9).

Je dis qu'un pareil air doit conserver son élasticité dans le plus grand froid, parce que, sans cette condition, il faudroit admettre un nombre infini d'espèces d'air, étant très-vraisemblable qu'une chaleur excessive convertiroit tous les corps en vapeurs aëriformes.

§. VI.

Les corps qui sont exposés à la pourriture ou à la destruction par le Feu, diminuent & absorbent une portion donnée d'air. Quelquefois il arrive qu'ils l'augmentent sensiblement, & enfin qu'ils ne

Digitized by Google

l'augmentent ni ne la diminuent ; effets assurément très remarquables. Les conjectures ne sauroient rien déterminer de positif à ce sujet ; elles sont bien peu propres à satisfaire un Chimiste qui veut avoir ses preuves en main : aussi l'on sent aisément la nécessité de multiplier les expériences pour éclaircir ce secret de la Nature.

§. VII.

Propriétés générales de l'Air commun.

1°. Le Feu brûle un certain temps dans une quantité donnée d'air. 2°. Si le Feu en brûlant ne fournit point de fluide aëriforme, cette quantité donnée d'air se trouve diminuée d'environ un tiers à un quart, lorsque le Feu s'y est éteint de lui-même. 3°. L'Air ne s'unit pas avec l'eau commune. 4°. Toutes les espèces d'animaux renfermés dans une quantité donnée d'air, y vivent un certain temps. 5°. Les semences, comme les pois, par exemple, renfermées avec un peu d'eau

Digitized by Google

dans une quantité donnée d'air, au moyen d'une chaleur médiocre, pouſſent des racines & s'élèvent à une certaine hauteur.

Ainſi tout fluide aëriforme qui n'a pas ces propriétés (& s'il ne lui en manquoit même qu'une ſeule), n'eſt pas de l'air commun.

§. VIII.

L'Air eſt compoſé de deux eſpèces de fluides élaſtiques (10).

Première Expérience.

Ayant fait diſſoudre une once de foie de ſoufre alkalin dans huit onces d'eau, je verſai quatre onces de cette diſſolution dans une bouteille vuide, qui pouvoit contenir vingt-quatre onces d'eau : je la fermai avec un bouchon le plus exactement qu'il me fut poſſible ; je renverſai la bouteille ; j'en poſai le col dans un petit vaſe plein d'eau : je la laiſſai pendant quinze jours dans cette poſition. Pen-

Digitized by Google

dant cet intervalle, la dissolution perdit une partie de sa couleur rouge, & il se précipita quelque peu de soufre. Ce temps révolu, je pris la bouteille; je la tins la tête plongée dans un grand bassin d'eau & le corps au-dessus de l'eau : je la débouchai dans cette position sous l'eau, qui s'y éleva rapidement; je la fermai, la retirai de l'eau, & trouvai que le fluide qu'elle contenoit pesoit dix onces. Si l'on en déduit les quatre onces de dissolution sulfureuse, il reste six onces. Il s'étoit donc perdu dans quinze jours six parties d'air sur vingt-quatre.

§. IX.

Seconde Expérience.

[a] Je répétai l'expérience précédente avec la même quantité de foie de soufre, avec la seule différence que je n'abandonnai la bouteille hermétiquement bouchée que pendant huit jours, au bout desquels je trouvai que de vingt parties d'air, il ne s'en étoit perdu que quatre.

Digitized by Google

[*b*] Une autre fois je ne touchai à ma bouteille qu'après quatre mois : la solution étoit encore d'un jaune un peu foncé ; mais il ne s'étoit perdu que six parties d'air comme dans la première expérience.

§. X.

Troisième Expérience.

Je mêlai, avec une demi-once de la même solution, deux onces d'alkali caustique, préparé avec de l'alkali du tartre & de la chaux vive, qui, ainsi que la solution de foie de soufre, ne précipitoit pas l'eau de chaux : ce mêlange étoit jaune. Je le mis dans ma bouteille ; &, après l'avoir laissé reposer, hermétiquement fermée, pendant quinze jours, le mêlange étoit absolument sans couleur & sans dépôt. Ayant fait une petite ouverture dans le bouchon, l'Air s'y introduisit avec sifflement. J'en conclus avec raison qu'il étoit diminué dans la bouteille.

Digitized by Google

§. XI.

Quatrième Expérience.

[*a*] Je pris quatre onces d'une solution de soufre dans l'eau de chaux; je la mis dans une bouteille que je fermai avec soin. Au bout de quinze jours, la couleur jaune avoit disparu, & de vingt parties d'air, il s'en étoit perdu quatre. La solution ne contenoit plus de soufre; mais il s'en étoit précipité une poudre dont la plus grande partie étoit du gypse. [*b*] Le foie de soufre volatil diminue aussi le volume de l'Air; [*c*] mais le soufre & l'acide sulfureux volatil n'y occasionnent aucun changement.

§. XII.

Cinquième Expérience.

Je suspendis des morceaux de linge trempés dans une solution d'alkali du tartre sur du soufre brûlant. Lorsque l'al-

Digitized by Google

kali fut saturé d'acide volatil, je mis ces chiffons dans un matras que je bouchai de mon mieux avec de la vessie mouillée. Dans trois semaines, la vessie fut considérablement affaissée. Je piquai la vessie en renversant le matras, & en tenant son ouverture sous l'eau : elle y monta rapidement, & en remplit la quatrième partie.

§. XIII.

Sixième Expérience.

J'ai recueilli dans une vessie l'air nitreux que produit la dissolution des métaux par l'acide nitreux ; &, après avoir bien ficelé la vessie, je la mis dans un matras dont je fermai l'ouverture avec un morceau de vessie mouillée. L'air nitreux perdit peu-à peu son élasticité ; la vessie s'applatit, jaunit, & fut corrodée par l'eau forte. Quinze jours étant écoulés, je piquai la vessie qui fermoit le matras en le tenant renversé dans l'eau, qui s'y éleva avec véhémence. Elle en remplit le tiers.

Digitized by Google

§. XIV.

Septième Expérience.

[*a*] Je mis le col d'un matras dans un vase d'huile de térébenthine. L'huile monta tous les jours d'une ligne dans le matras, & au bout de quinze jours, elle en occupoit la quatrième partie. Je laissai l'appareil dans le même état encore pendant trois semaines, sans que l'huile s'élevât davantage. Cette propriété est commune à toutes les huiles qui se sèchent à l'Air, & qui s'y convertissent en matière résineuse. Mais les huiles de térébenthine & de lin s'élèvent plutôt lorsque le matras a d'abord été rincé avec un alkali caustique concentré. [*b*] Je versai deux onces d'huile animale de Dippel, sans couleur, & limpide comme de l'eau, dans une bouteille que je bouchai avec soin. Au bout de deux mois, l'huile étoit épaissie & noire. Je débouchai alors la bouteille en la tenant renversée dans l'eau, qui en remplit le quart.

Digitized by Google

§. XV.

Huitième Expérience.

[*a*] Je fis dissoudre deux onces de vitriol de mars dans trente-deux onces d'eau, & je précipitai cette dissolution par un alkali caustique. Le précipité ferrugineux, d'un verd foncé, s'étant déposé, j'en décantai ce qui étoit clair, & je le mis dans la bouteille ci-dessus (§. VIII) avec le reste de l'eau que j'avois laissé sur le précipité : je la scellai hermétiquement. Dans quinze jours (durant lesquels j'avois fréquemment secoué la bouteille), cette chaux de fer verte avoit pris la couleur du safran de mars ; & de quarante parties d'air, il y en eut douze de perdues. [*b*] En humectant de la limaille de fer avec un peu d'eau, & la gardant pendant quelques semaines dans une bouteille bien fermée, il se perd aussi une partie d'air. [*c*] La dissolution du fer dans le vinaigre produit le même effet sur l'Air, & dans ce

Digitized by Google

cas, le fer se précipite en entier sous la forme d'un crocus jaune. [*d*] La dissolution de cuivre dans l'esprit de sel ainsi renfermé, diminue aussi l'Air. La lumière ne sauroit brûler dans aucune de ces espèces d'air dont le volume a été diminué, & l'on ne sauroit y rendre visible la plus légère étincelle.

§. XVI.

La présence du phlogistique, cette base inflammable élémentaire, est prouvée par chacun de ces procédés. Ils nous démontrent de plus que l'Air attire fortement le principe inflammable des corps, qu'il le leur enlève, & que par le passage du phlogistique dans l'Air, il se perd une quantité d'air notable. Il est certain que le phlogistique est l'unique cause de cet effet, puisque, dans l'expérience du §. X, il ne reste plus de trace de soufre, & que l'alkali non coloré contient à peine un peu de tartre vitriolé, d'après l'examen que j'en ai fait. Le §. XI le prouve de

Digitized by Google

même : mais le soufre en lui-même & l'acide sulfureux volatil n'ayant point d'action sur l'Air (§, XI, *c*), il est clair que la décomposition du foie de soufre s'opère par cette loi d'une double affinité; que les alkalis & la chaux attirent l'acide du soufre & l'Air de son phlogistique.

Les mêmes expériences prouvent encore qu'une quantité donnée d'air ne peut s'unir, &, pour ainsi dire, se saturer qu'avec une certaine quantité de principe inflammable (§. IX, *b*).

Le phlogistique que ces corps ont perdu existe-t-il encore dans l'air qui a resté dans la bouteille ? ou l'air qui s'est dissipé s'est-il uni ou fixé avec le foie de soufre, les huiles & autres matières semblables, &c ? ce sont deux questions très-importantes.

Pour répondre à la première affirmativement, il faudroit que le principe inflammable eût la propriété de priver l'Air d'une partie de son élasticité, & de le rendre susceptible d'être plus comprimé par l'air extérieur. Je pensai que s'il en

Digitized by Google

étoit ainſi, un pareil air devroit être ſpécifiquement plus peſant que l'air commun, tant à cauſe du phlogiſtique qu'il renfermeroit, que par rapport à ſa plus grande denſité. Quel fut mon étonnement, en peſant très-ſcrupuleuſement un matras très-mince, rempli de cet air, de le voir tenir non-ſeulement l'équilibre avec un pareil volume d'air commun, mais être même un peu plus léger !

Je crus la dernière queſtion plus fondée. Si elle l'eût été, j'aurois dû pouvoir retirer des matières dont je m'étois ſervi, l'air qui y auroit été introduit. Aucune des expériences détaillées ci-deſſus ne me parut plus ſuſceptible de cette tentative que celle du §. X, parce que ſon réſidu eſt, comme on vient de le dire, du tartre vitriolé & de l'alkali : en conſéquence, je jetai de cet alkali cauſtique dans de l'eau de chaux, pour vérifier ſi l'air perdu avoit été converti en air fixe. Ma tentative fut inutile; il n'y eut point de précipité. J'eſſayai encore de diverſes ma-

Digitized by Google

nières de retirer l'air perdu de ce mêlange alkalin. Le réſultat ayant toujours été le même, je ne détaillerai point mes expériences pour éviter la prolixité : mais je conclus de celles que j'ai rapportées, que l'Air eſt compoſé de deux fluides différens, dont l'un ne manifeſte aucune affinité avec le phlogiſtique, tandis que l'autre, qui forme entre la troiſième & quatrième partie de toute la maſſe de l'Air, eſt proprement deſtiné à l'attirer. C'eſt par des expériences ultérieures, & non par des conjectures, qu'il faut examiner ce qu'eſt devenue cette dernière eſpèce d'air, après qu'elle s'eſt unie au phlogiſtique.

§. XVI.

Voyons maintenant comment ſe comporte l'Air vis-à-vis des ſubſtances inflammables en combuſtion. Nous commencerons par conſidérer les corps combuſtibles qui, en brûlant, n'exhalent aucun fluide aëriforme.

Digitized by Google

§. XVII.

Première Expérience.

Je mis dans un matras mince, qui contenoit trente onces d'eau, neuf grains de phosphore urineux : j'en fermai l'ouverture hermétiquement. Je chauffai avec une lumière la place du matras où étoit le phosphore qui, en commençant à se fondre, s'enflamma tout de suite : le matras se remplit d'un nuage blanc qui s'attacha à ses parois ; c'étoit l'acide concret du phosphore sous la forme de fleur blanche. Lorsque le matras fut refroidi, je l'ouvris en le tenant renversé sous l'eau. L'air extérieur força l'eau d'y entrer jusqu'à la concurrence de neuf onces.

§. XVIII.

Seconde Expérience.

Ayant laissé dans le même matras bien bouché, plusieurs morceaux de phosphore pendant six semaines, ou jusqu'à ce qu'il

Digitized by Google

eût cessé de luire, je trouvai qu'il s'étoit perdu un tiers d'air.

§. XIX.

Troisième Expérience.

Je mis trois cuillerées à thé de limaille de fer dans une fiole qui pouvoit contenir deux onces d'eau; j'y joignis une once d'eau, & j'y mêlai peu-à-peu une demi-once d'huile de vitriol : le mêlange fermenta & s'échauffa vivement. L'écume s'étant un peu affaissée, je fermai le verre avec un bouchon qui joignoit bien, & au travers duquel j'avois fait passer un tube de verre A (*Fig.* 1re) : je mis cette fiole dans un vase d'eau chaude BB (l'eau froide mettroit quelqu'obstacle à la dissolution). J'approchai une chandelle allumée de l'ouverture du tube. L'air inflammable prit feu, & brûla avec une petite flamme d'un verd jaunâtre; je pris aussitôt un petit matras C, qui pouvoit contenir environ vingt onces d'eau, & je

Digitized by Google

l'enfonçai assez dans l'eau, pour que la flamme occupât le milieu du matras. L'eau commença tout de suite à y monter; & lorsqu'elle eut atteint le point D, la flamme s'éteignit. Alors l'eau baissa, & elle fut bientôt totalement expulsée. Le matras contenoit jusqu'en D quatre onces: ainsi il s'étoit perdu la cinquième partie de l'Air. J'y fis entrer quelques onces d'eau de chaux, pour voir si durant la combustion il s'étoit produit de l'acide aërien; mais je ne trouvai rien de semblable. Je répétai la même expérience avec de la limaille de zinc, & j'obtins précisément les mêmes résultats. Je prouverai plus loin quelles sont les parties constituantes de cet air inflammable: car, quoiqu'il paroisse par ces expériences qu'il n'est que du phlogistique, il en est d'autres qui témoignent le contraire.

Considérons maintenant la manière dont l'Air se comporte avec le Feu, qui exhale, pendant sa combustion, un fluide aëriforme.

Digitized by Google

§. XX.

Quatrième Expérience.

Nous ſavons que la flamme d'une lumière abſorbe l'Air. Comme il eſt très-difficile & preſqu'impoſſible d'allumer une bougie dans un matras fermé, je commençai par l'expérience ſuivante. Je plaçai une lumière dans une jatte d'eau, & poſai un matras renverſé pardeſſus. Il s'éleva auſſi-tôt de groſſes bulles d'air à la ſurface de l'eau, qui provenoient de la dilatation de l'Air que la chaleur de la lumière produiſoit dans le matras. Lorſque la flamme devint un peu plus petite, l'eau commença à monter dans le matras; & quand elle fut éteinte, & que le matras fut refroidi, je trouvai que la quatrième partie étoit remplie d'eau. Cette expérience me parut très-peu concluante, parce que je n'étois pas aſſuré ſi cette quatrième partie d'air n'avoit pas été chaſſée par la chaleur de la flamme, l'air extérieur en

Digitized by Google

contact avec l'eau, ayant néceſſairement cherché à rétablir l'équilibre lorſque le matras avoit été refroidi, en forçant d'entrer dans le matras une maſſe d'eau égale au volume d'air qui en avoit été chaſſé auparavant par la chaleur. Je fis donc l'expérience ſuivante.

§. XXI.

Cinquième Expérience.

[*a*] Je fixai au fond de la cuve A une maſſe tenace, épaiſſe de deux doigts, compoſée de cire, de poix & de térébenthine, fondues enſemble. J'aſſurai dans le milieu un fil de fer épais qui atteignoit le milieu du matras B: au ſommet C de ce fil, j'enfonçai une petite bougie, dont j'avois fait la mêche en tordant enſemble trois bouts de fil. J'allumai cette bougie, & je mis le matras renverſé B pardeſſus, en l'enfonçant fort avant dans la maſſe. Dès que cela fut fait, je remplis la cuve d'eau. La flamme étant éteinte & le tout

refroidi, j'ouvris le matras sous l'eau dans la position où il étoit : il y monta deux onces d'eau. Le matras contenoit cent soixante onces d'eau : ainsi il manquoit ici autant de volume d'air que deux onces d'eau occupoient d'espace. Cet air a-t-il été absorbé par le phlogistique ? ou la chaleur de cette petite flamme l'auroit-elle chassé avant que j'eusse pu enfoncer ce matras dans la masse tenace ? Il paroît, à en juger par ce qui suit, que la dernière présomption a lieu. Je pris un petit matras qui pouvoit contenir vingt onces d'eau : j'y fis brûler une lumière comme dans le précédent ; & lorsque tout fut refroidi, j'ouvris encore le matras sous l'eau ; il s'y éleva de même presque deux onces d'eau. Or, si, dans le premier matras, il y avoit eu une diminution d'un volume d'air de deux onces, l'absorption devoit être bornée dans le dernier au volume de deux gros.

[*b*] Je répétai l'expérience avec le grand matras, avec la seule différence

que je substituai de l'esprit-de-vin à la bougie. J'enfonçai trois fils de fer d'égale longueur dans la masse tenace fixée au fond de la cuve. Ces fils atteignoient le milieu du récipient. Je posai sur ces supports un carré de fer-blanc, surmonté d'un petit vase renfermant de l'esprit-de-vin, que j'allumai & que je couvris du matras. J'observai après le refroidissement que la chaleur de la flamme avoit expulsé un volume d'air égal à l'espace de trois onces d'eau.

[c] Je plaçai sur le même support un petit charbon ardent, & le laissai éteindre de la même manière sous le récipient. Je trouvai après le refroidissement que la chaleur du charbon avoit chassé un volume d'air de trois onces & demie.

Ces expériences paroissent démontrer que le passage du phlogistique dans l'Air n'en diminue pas toujours le volume, quoique cette diminution de l'Air soit clairement prouvée par celles qui sont rapportées depuis le §. VIII jusqu'au

Digitized by Google

§. XVI. La suite nous apprendra que cette partie de l'Air qui se réunit au phlogistique & qui en est comme absorbée, est remplacée par l'acide aërien, produit durant la combustion.

§. XXII.

Sixième Expérience.

Je versai dans chaque matras, après que le feu des expériences précédentes (§. XXI, *a*, *b*, *c*) fut éteint, & que tout fut refroidi, six onces de lait de chaux (eau de chaux qui contient plus de chaux vive que l'eau n'en peut dissoudre) : j'appuyai ma main fortement sur l'ouverture d'un de ces matras, & le tournai plusieurs fois du haut en bas : ensuite je retirai un peu la main d'un côté pour faire un petit jour, en tenant le matras renversé dans l'eau qui s'y introduisit promptement. J'en refermai bien l'ouverture avec la main ; je le secouai quelquefois dans tous les sens à l'air, &

Digitized by Google

l'ouvris de nouveau ſous l'eau. Je répétai cette manœuvre, juſqu'à ce que l'eau ne montât plus dans le matras, ou qu'il ne contînt plus d'acide aërien. Il étoit entré ſept à huit onces d'eau dans chacun de ces matras : conſéquemment il s'étoit perdu la dix-neuvième partie d'air. C'eſt bien quelque choſe : mais, comme dans la combuſtion du phoſphore (§. XVII) il y a eu près d'un tiers d'air de perdu, il faut qu'il y ait une raiſon qui fait qu'il ne s'en abſorbe pas autant ici. Nous ſavons qu'une partie d'acide aërien, mêlée avec dix parties d'air commun, éteint le Feu, & que de plus, nos expériences font naître des vapeurs aqueuſes par la deſtruction des corps huileux dont on s'eſt ſervi. Ces vapeurs, dilatées par la chaleur de la flamme, ſe fixent autour d'elle. Ces deux fluides élaſtiques, qui ſe dégagent de la flamme, mettent certainement obſtacle à ce que le Feu brûle plus longtemps, d'autant plus que dans nos matras il n'y a point de courant d'air qui puiſſe

les écarter de la flamme. Lorſque l'Air de nos matras a été ainſi purgé d'acide aërien par le lait de chaux, une chandelle y brûle derechef, mais à la vérité pendant très-peu de temps.

§. XXIII.

Septième Expérience.

Je plaçai ſur mon ſupport (§. XXI, XVIII) un petit creuſet rempli de ſoufre que j'allumai, & je mis le matras par-deſſus. Le ſoufre étant éteint & le tout étant refroidi, je trouvai que la chaleur de la flamme avoit fait ſortir du matras deux parties d'air ſur cent ſoixante. Je verſai ſix onces d'eau de chaux claire dans le matras, & je le ſecouai comme dans l'expérience précédente. Je vis que la ſixième partie de la totalité de l'Air s'étoit perdue pendant la combuſtion. Cependant l'eau de chaux ne fut pas précipitée: ce qui prouve que ſi le ſoufre n'exhale pas d'air fixe en brûlant, il en émane une autre

autre ſubſtance qui a quelque rapport avec l'Air. Cette ſubſtance eſt l'acide ſulfureux volatil qui s'empare de l'eſpace abandonné par l'Air au moment de ſa combinaiſon avec le phlogiſtique. Il eſt remarquable que le phlogiſtique diminue ſi conſidérablement le volume de l'Air, toutes les fois qu'il ſe combine avec lui, ſoit qu'on le ſépare des corps par la combuſtion, ſoit qu'on emploie tout autre moyen pour l'en dégager.

EXPÉRIENCES qui prouvent que les deux eſpèces de fluide élaſtique qui compoſent l'air commun, peuvent être réunis, après qu'ils ont été ſéparés par le phlogiſtique (11).

§. XXIV.

J'ai obſervé (§. XVI.) que je n'ai pas pu retrouver l'Air perdu. On pourroit me dire à la vérité que l'Air perdu s'eſt caché dans cette partie de l'Air qui ne peut s'unir au phlogiſtique; car ce réſidu

Digitized by Google

étant plus léger que l'air commun, il pourroit devoir cette légéreté au phlogistique combiné avec l'Air perdu, comme d'autres expériences l'ont déjà fait penser : mais le phlogistique étant une matière, & la matière présupposant toujours une pesanteur, je doute que cette hypothèse soit fondée. Au reste, sans entrer dans de plus grands détails, je vais démontrer que la combinaison de l'Air avec le phlogistique est un composé si subtil, qu'il est susceptible de pénétrer les pores imperceptibles du verre, & de se disperser en tout sens dans l'Air.

§. XXV.

Combien de fois les Chimistes n'ont-ils pas distillé l'esprit de nitre avec de l'huile de vitriol & du salpêtre ? Il est impossible qu'ils ne se soient pas apperçus que cet acide passe rouge au commencement, blanc & sans couleur vers le milieu de la distillation, & qu'à la fin il redevient rouge, & même d'un rouge si foncé,

Digitized by Google

qu'on ne peut plus voir au travers du récipient. Il eſt bon d'obſerver qu'en laiſſant trop gagner la chaleur à la fin de la diſtillation, tout le mêlange ſe bourſouffle d'une telle manière, qu'il paſſe en entier dans le récipient; & ce qu'il faut ſur-tout remarquer, c'eſt qu'il en ſort pendant ce gonflement une eſpèce d'Air qui mérite la plus grande attention. Si l'on ſe ſert d'huile de vitriol bien noire, non-ſeulement l'acide nitreux qui paſſe au commencement eſt d'un rouge beaucoup plus foncé que lorſque cette huile eſt blanche: mais ſi vous portez dans le récipient une lumière lorſqu'il a paſſé environ une once d'acide, elle s'y éteint auſſi-tôt; tandis que ſi vous mettez votre lumière vers la fin de la diſtillation, & lorſque le mêlange écume fortement dans les vapeurs d'un rouge ſanguin qui rempliſſent le récipient, nou-ſeulement la lumière continuera à brûler, mais la flamme ſera bien plus claire que dans l'air commun. Il en ſera de même ſi, vers la fin de la diſtilla-

Digitized by Google

tion, on lutte à la cornue un récipient rempli d'un air dans lequel le Feu ne sauroit brûler : une demi-heure après, une lumière brûlera dans l'Air qu'il contiendra,

Les vapeurs de l'acide nitreux sont-elles naturellement rouges ? Qu'il me soit permis d'élever cette question, parce qu'il est des gens qui indiquent la rougeur de cet acide comme une de ses marques distinctives. Les couleurs de l'acide nitreux sont accidentelles. Si l'on distille quelques onces d'acide nitreux fumant à un feu très-doux, la couleur jaune s'en sépare, passe dans le récipient, & le résidu qui est dans la cornue est blanc & sans couleur comme l'eau. Cet acide a néanmoins toutes les propriétés principales de l'acide nitreux : il ne lui manque que la couleur jaune, & c'est ce que je nomme l'acide nitreux pur. Dès qu'il touche une substance inflammable, il rougit plus ou moins. Cet acide rouge est plus volatil que l'acide pur. De-là vient que la simple chaleur

Digitized by Google

peut les ſéparer l'un de l'autre ; & c'eſt pourquoi il faut que, dans la diſtillation de l'eſprit de nitre de Glauber, l'eſprit volatil paſſe le premier, & après lui l'acide non coloré : mais pourquoi cet acide reparoît-il ſous la couleur ſanguine à la fin de la diſtillation ? D'où vient cet acide rouge ne paſſe-t-il pas auſſi dès le commencement de l'opération ? D'où prend-il ſon phlogiſtique ? c'eſt-là le nœud.

§. XXVI.

J'ai dit dans le §. précédent que la lumière s'éteignoit dans le récipient au commencement de la diſtillation ; on en trouve la raiſon dans l'expérience rapportée au §. XIII. L'acide nitreux qui paſſe en vapeurs s'empare du phlogiſtique, dont la préſence eſt prouvée par la couleur noire de l'huile de vitriol. Dès que cela eſt fait, il rencontre de l'Air qui enlève à ſon tour le principe inflammable à cet acide phlogiſtiqué : par-là il ſe perd une portion de l'Air contenu dans le récipient ; c'eſt

Digitized by Google

pourquoi le Feu qu'on y plonge s'y éteint (§. XV).

§. XXVII.

L'acide nitreux eſt ſuſceptible de ſe charger du phlogiſtique en différentes proportions : chacune de ces proportions lui donne d'autres propriétés [*a*]. S'il en eſt entièrement ſaturé, il ſe produit un véritable Feu qui le détruit totalement [*b*]. S'il s'y trouve en moindre proportion, l'acide eſt converti en une ſorte d'air qui refuſe de s'unir aux alkalis & aux terres abſorbantes, & qui ne ſe mêle avec l'eau qu'en très-petite quantité. Si cet acide nitreux aëriforme vient en contact avec l'Air, celui-ci enlève ſon phlogiſtique: il perd ſon élaſticité (§. XIII). Les vapeurs rougiſſent, & l'Air ſubit le changement auſſi naturel que remarquable, que non-ſeulement il diminue, mais encore qu'il s'échauffe [*c*]. Si l'acide nitreux eſt uni avec encore moins de phlogiſtique, il eſt de même converti en une

Digitized by Google

sorte d'air invisible comme l'Air, mais qui s'unit avec les alkalis & quelques sortes de terres, & qui produit par cette union de vrais sels neutres. Mais cet acide phlogistiqué est si foiblement combiné avec ces matières absorbantes, qu'il peut en être chassé par de simples acides végétaux. C'est de cette manière qu'il est uni au salpêtre rougi au Feu & au nitre antimonial. Si l'acide nitreux dans cet état rencontre de l'Air, il perd de même son élasticité, il se convertit en vapeurs rouges; & si on en mêle une certaine quantité avec de l'eau, celle-ci devient bleue, verte ou jaune [*d*]. Lorsque l'acide nitreux pur n'est uni qu'à très-peu de phlogistique, les vapeurs acquièrent simplement de la rougeur. Il lui manque le pouvoir de se dilater; cependant il est plus volatil que l'acide pur. L'acide nitreux retient cette petite quantité de phlogistique si fortement, que l'Air même, cette substance qui a tant d'affinité avec lui, ne sauroit l'en séparer.

Digitized by Google

§. XXVIII.

Ces principes établis, voyons s'il ne seroit pas possible d'expliquer le phénomène dont il a été fait mention au §. XXV; savoir, que le Feu brûle d'une flamme si vive dans le récipient à la fin de la distillation : & l'Air, sur-tout cette partie de l'Air au moyen de laquelle le Feu brûle, qui (d'après les expériences précédentes) ne forme que la troisième partie de l'air commun, ne seroit-elle pas parvenue dans le récipient au moyen de la distillation? Ne faut-il pas que cette espèce d'air, qui, lors de sa combinaison avec le phlogistique, échappe entièrement aux sens, reparoisse quand cette combinaison rencontre un corps qui a plus d'affinité qu'elle avec le phlogistique? Pourroit-on raisonnablement hésiter de croire que c'est positivement ce qui arrive dans la distillation de l'esprit de nitre fumant? N'ai-je pas dit dans le §. précédent, *lettre d*, & les expériences journalières ne le démontrent-

Digitized by Google

elles pas, qu'il n'eſt pas facile de ſéparer le plus ou moins de rougeur de l'acide nitreux, quelle que ſoit la force avec laquelle l'Air attire le phlogiſtique ſurabondant de cet acide. Cette attraction produit de la chaleur (*voyez* §. XXVII, *lettre b*); ce qui me donne lieu de ſoupçonner qu'il naît de la chaleur de chaque combinaiſon du phlogiſtique avec l'Air, & par conſéquent, que la chaleur eſt compoſée de cette eſpèce d'air qui forme la troiſième partie de l'air commun (§. XVI.) & du principe inflammable. C'eſt cette chaleur qui, dans la diſtillation de l'acide nitreux concentré, eſt décompoſée & réduite en ſes parties conſtituantes. Elle doit ſa préſence au Feu avec lequel on entretient la diſtillation. Elle ſe forme d'abord de l'Air, ſans lequel aucun Feu ne ſauroit exiſter, & du phlogiſtique des charbons : elle pénètre la capſule, le ſable & la cornue, où elle rencontre une ſubſtance qui attire plus fortement le phlogiſtique, que l'Air avec lequel il eſt

Digitized by Google

combiné : ainſi la chaleur eſt décompoſée; & par cette décompoſition, l'acide nitreux acquiert une rougeur foncée; l'Air qui s'y trouvoit diviſé d'une manière incompréhenſible, reprend ſes propriétés. L'acide nitreux, que la chaleur a rendu plus élaſtique, entraîne cet air dans le récipient, où elle peut attirer de nouveau le phlogiſtique; & comme cette eſpèce d'air ſe trouve en plus grande proportion dans le récipient que dans l'air commun, il n'eſt pas ſurprenant que la flamme y brûle plus vivement. Cette opinion me ſemble d'abord auſſi extraordinaire qu'elle pourra paroître étrange à mes Lecteurs. Etant convaincu qu'elle n'eſt pas une ſimple hypothèſe, mais une des vérités les plus conſtantes, je chercherai à la démontrer par de nouvelles expériences.

§. XXIX.

Je pris une cornue de verre qui pouvoit contenir huit onces d'eau; je diſtillai l'eſprit de nitre fumant ſelon la méthode

Digitized by Google

ordinaire. Cet acide passa rouge au commencement, ensuite sans couleur, & sur la fin il redevint rouge. Dès que j'apperçus que cette couleur reparoissoit, je détachai le récipient ; j'y substituai une vessie vuidée d'air, dans laquelle j'avois versé un peu de lait de chaux épais, pour éviter que la vessie ne fût corrodée : je continuai alors la distillation. La vessie se dilata peu-à-peu ; ensuite je laissai refroidir le tout : je fermai la vessie avec une ficelle, & la détachai du col de la cornue. Je remplis, de l'Air renfermé dans la vessie, un verre qui contenoit dix onces d'eau (§. XXX, *lettre e*) : j'y plaçai une petite lumière qui brûla aussi-tôt d'une grande flamme & d'une vivacité éblouissante : je mêlai une partie de cet air avec trois parties d'air dans lequel le Feu ne brûloit plus, & j'obtins un Air absolument semblable à l'air commun. Cet Air étant indispensable à la naissance du Feu, & formant environ le tiers de l'air commun, je le nommerai par la suite, pour

Digitized by Google

abréger, l'*Air du Feu*, & je donnerai le nom d'*Air corrompu* qui lui a déjà été attribué, à celui qui n'eſt d'aucune utilité à la combuſtion, & qui forme environ les deux tiers de l'air commun.

§. XXX (12).

Comme l'on pourroit me demander de quelle manière je tranſvaſe l'Air, je me crois obligé de la décrire. Mes appareils & mes vaſes ſont les plus ſimples poſſibles : ce ſont des matras, des cornues, des bouteilles de verre & des veſſies de bœuf. Lorſque les veſſies ſont encore fraîches, on les frotte & on y ſouffle de l'Air, de manière qu'elles ſoient très-étendues : on les ficelle bien, & on les ſuſpend pour les faire ſécher. Si elles reſtent bien tendues, je ſuis aſſuré qu'elles ſont propres à l'uſage auquel je les deſtine [*a*]. Quand je veux recueillir dans une veſſie une eſpèce d'Air, comme, par exemple, l'acide nitreux phlogiſtiqué, je prends une veſſie ſouple, enduite intérieurement de

Digitized by Google

quelques gouttes d'huile ; j'y mets un peu de limaille de fer, d'étaim ou de zinc : j'exprime, auſſi exactement qu'il m'eſt poſſible, l'Air de la veſſie, & je l'attache de mon mieux ſur une petite fiole qui renferme un peu d'eau-forte ; enſuite je détors un peu la veſſie, pour qu'il n'en tombe que peu de limaille à-la-fois dans le verre : la veſſie ſe dilate à meſure que la limaille ſe diſſout. Quand j'ai dans ma veſſie la quantité déſirée de cet Air, je la ficelle fortement près de l'ouverture de la fiole, & je la détache [*b*]. Si cet acide nitreux phlogiſtiqué eſt mêlé avec de l'acide aërien, ce qui arrive lorſqu'on diſtille l'acide du ſalpêtre ſur le ſucre, j'attache à l'extrémité du col de la cornue A (*Fig.* 3) une veſſie ramollie dans l'eau, en obſervant de racler un peu le col de la cornue avec une pierre à fuſil pour interdire tout paſſage à l'Air (les cornues que j'emploie contiennent depuis une demi-once juſqu'à trois onces d'eau & pas au-delà ; mais leur col a une aune de long (13). Pour

que la vessie qu'on y attache ne soit pas gâtée durant l'opération par la chaleur du fourneau & des vapeurs, je verse un peu de lait de chaux dans la vessie, & j'en exprime l'Air autant qu'il m'est possible. Cette chaux absorbe l'acide aërien pendant la distillation, & l'acide nitreux phlogistiqué reste intact [*c*]. La méthode décrite ci-dessus, *lettre a*, me sert aussi à recueillir l'acide aërien & l'air inflammable du soufre dont je parlerai plus bas. Ces deux espèces d'Air passent, en quelques jours, au travers de la vessie lorsqu'elle est humide; il suffit même que l'Air qui l'environne le soit. Cela n'a pas lieu, si les vessies & l'Air sont secs. J'obtiens de même l'air inflammable des métaux; comme du fer, du zinc, &c, avec la seule différence que je mets la cornue dans du sable chaud. Cet Air est encore plus subtil que les précédens : dans quelques jours il pénètre les pores très-fins de la vessie, quoiqu'elle & l'Air soient secs. J'en ai fait l'expérience très-souvent à

Digitized by Google

mon grand déplaisir [*d*]. Il m'arrive fréquemment de recueillir l'Air dans des vessies sans me servir de fiole : je mets dans une vessie ramollie AA (*Fig.* 4) les matières desquelles je me propose d'obtenir l'Air, de la craie, par exemple ; je ficelle la vessie avec un fil BB au-dessus de la craie. Je verse pardessus un acide délayé dans l'eau, & j'exprime l'Air de la vessie le mieux possible ; enfin je la ferme en haut en CC ; j'ouvre le fil B : l'acide coule sur la craie ; il en dégage l'acide aërien, de manière que la vessie se dilate [*e*]. Si je desire transvaser un Air d'une vessie dans un matras, dans un verre, dans une cornue ou dans une bouteille, je remplis ce vaisseau d'eau, & j'y mets un bouchon qui ferme bien ; j'attache bien fort l'ouverture de C en D (*Fig.* 4) de la bouteille, que je retourne de manière que la vessie se trouve en bas & la bouteille en haut. Je prends alors la bouteille de la main gauche, & je retire de la main droite le bouchon que je tiens

Digitized by Google

ferme entre mes doigts, jusqu'à ce que l'eau de la bouteille ait coulé dans la vessie, & que l'Air de celle-ci soit monté dans la bouteille; ensuite je remets le bouchon & je détache la vessie de la bouteille. Lorsque je veux conserver cet Air long-temps, je mets le col de la bouteille dans un vase d'eau. Si la vessie renferme de l'acide aërien, ou un autre Air susceptible de se combiner avec l'eau, & que je veuille faire cette combinaison bien pure, je remplis une bouteille d'eau froide; & lorsque la vessie y est adaptée, j'y laisse entrer environ le quart de l'eau, & je remets sur la bouteille le bouchon que j'avois tenu ferme dans la vessie: alors je remue doucement la bouteille, & l'Air est absorbé par l'eau; après quoi, j'entr'ouvre un peu le bouchon, de manière que l'air de la vessie puisse monter dans la bouteille pour remplir le vuide qui y a été produit, sans qu'il coule de l'eau dans la vessie. Je remets le bouchon sur la bouteille, & je secoue l'eau qu'elle ren-

Digitized by Google

ferme. Je répète cette manœuvre encore deux ou trois fois; après quoi, l'eau se trouve saturée de cet air.

Si je veux mêler dans un matras ou une fiole deux sortes d'Air, je commence par faire couler dans la vessie autant d'eau de la fiole qui en est remplie que je veux avoir d'air, suivant la proportion que je desire; j'attache ensuite la fiole au-dessus d'une vessie remplie de l'autre Air : j'y laisse couler l'eau restante; & dès que la dernière eau en est sortie, je mets le bouchon sur la fiole. Si je veux transvaser dans une vessie l'Air que j'ai recueilli dans une bouteille, je renverse la manœuvre: je remplis la vessie d'autant d'eau que je veux y avoir d'air; je la ficelle par le haut; je l'attache ensuite au goulot de la bouteille : j'ouvre la ficelle; je tire le bouchon de la bouteille; j'y laisse couler l'eau de la vessie : je reficelle la vessie contenant l'Air qui étoit dans la bouteille dont je la détache. [a[Lorsque j'ai deux airs mêlés dans la même bouteille; que

Digitized by Google

l'un des deux peut être absorbé par l'eau ou la chaux, & que je veux savoir combien il y en a de chaque espèce, j'attache sur ma bouteille une vessie qui renferme autant de crême de chaux qu'il en faut pour remplir la bouteille, que je débouche pour y laisser couler l'eau ou le lait de chaux; ensuite je retourne la bouteille; je verse l'eau ou le lait de chaux dans la vessie, & je répète plusieurs fois cette transvasion alternative : enfin la quantité de lait de chaux qui reste dans la bouteille, m'indique le volume d'air qu'elle a absorbé.

Telles sont les méthodes dont je me suis servi pour mes expériences sur les différens airs; elles ne conviendront pas parfaitement à tout le monde, parce qu'elles ne donnent pas des résultats très-exacts : mais ils m'ont satisfait dans toutes mes recherches.

Digitized by Google

CONTINUATION de l'Expérience rapportée au §. XXVIII, avec des preuves que la chaleur eſt compoſée du phlogiſtique & de l'Air du Feu.

§. XXXI.

On pourroit dire que l'Air obtenu dans l'expérience du §. XXVIII, n'eſt que l'acide nitreux ſec, converti en vapeurs élaſtiques : mais, ſi cette opinion étoit fondée, cet air devroit non-ſeulement être corroſif, mais il faudroit encore qu'il formât du ſalpêtre avec les alkalis; ce qui n'arrive point. Cependant cette objection conſerveroit un certain poids, s'il m'étoit impoſſible de démontrer que pluſieurs corps fourniſſent, pendant la diſtillation, le même air que l'acide nitreux; mais les preuves ne me manquent pas.

J'ai fait voir, dans un Traité de la manganèſe, inſéré dans les volumes de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, année 1771, que ce minéral

Digitized by Google

n'étoit dissoluble dans aucun acide, à moins qu'on n'y ajoutât une matière inflammable qui communiquât son phlogistique à la manganèse, & pût lui procurer le moyen de s'introduire dans les acides. J'ai montré, dans le même Traité, que l'acide vitriolique se combinoit dans une forte distillation avec de la manganèse réduite en poudre, qui la rendoit dissoluble à l'eau, & que, lorsqu'on séparoit cette manganèse de l'acide vitriolique par le secours de précipitans, elle donnoit les marques les moins douteuses de la présence du phlogistique. Je conclus dès-lors de cet apperçu, que la chaleur renfermoit un phlogistique; & cette conjecture s'est réalisée. Ayant dit que l'acide nitreux décompose sa chaleur, parce qu'il a avec le phlogistique une plus grande affinité que l'Air du Feu, & ayant observé qu'une des propriétés de la manganèse est d'attirer encore plus fortement le phlogistique que l'acide nitreux, je n'hésiterai pas d'avancer que la manganèse décompose

Digitized by Google

la chaleur par le même principe que l'acide nitreux. Je puis d'autant moins en douter, que j'ai observé, il y a déjà plusieurs années, que lorsque le courant d'air porte de la poussière de charbon à la surface d'un mélange de manganèse & d'acide vitriolique qu'on calcine dans un creuset ouvert, ce charbon subtil s'enflamme dans le même moment avec beaucoup d'éclat. En conséquence, j'ai fait les expériences suivantes.

§. XXXII.

Première Expérience.

Je mêlai avec de la poudre de manganèse fine, autant d'huile de vitriol concentrée qu'il en fallut pour en faire une bouillie épaisse : je distillai ce mélange à feu nud, dans une petite cornue; j'y adaptai une vessie vuidée d'air au lieu de récipient, dans laquelle j'avois versé un peu de lait de chaux (§. XXX, *lettre b*), pour que les vapeurs qui s'élèveroient ne l'attaquassent pas. Dès que le fond de la

Digitized by Google

cornue rougit, il passa de l'Air qui dilata peu-à-peu la vessie. Cet air avoit toutes les propriétés de l'Air du Feu pur.

§. XXXIII.

Seconde Expérience.

J'obtins le même air en distillant, comme dans le §. précédent, deux parties de manganèse réduite en poudre fine, avec une partie d'acide phosphorique de l'urine.

§. XXXIV.

Troisième Expérience.

[*a*] Je fis dissoudre de la magnésie blanche dont on se sert communément en Médecine dans de l'eau-forte, & fis évaporer cette solution à siccité : je mis le sel qui en provint à distiller dans une petite cornue, comme au §. XXXII. L'acide nitreux se sépara de la magnésie en vapeurs rouges sanguines, même avant que la cornue fût rouge ; & dans le même instant la vessie se dilata. L'Air que j'en obtins étoit mon Air du Feu.

Digitized by Google

C'eſt ainſi que l'on voit journellement l'acide nitreux ſe ſéparer des métaux ſous cette couleur, lorſqu'on leur fait quitter ce menſtrue par la chaleur.

[*b*] Je diſtillai de la même manière du nitre mercuriel, juſqu'à ce que l'acide nitreux ſe fût ſéparé du précipité rouge, & j'obtins auſſi l'Air du Feu. Le nitre eſt par lui-même en état de décompoſer la chaleur. D'où vient le bouillonnement du nitre en fuſion, obſcurément rougi dans un creuſet? On n'apperçoit ni fumée ni vapeurs s'en élever, & cependant la pouſſière de charbon qui vole ſur le creuſet découvert s'enflamme & jette une lumière ſi brillante. D'où vient que ce ſalpêtre, tenu ainſi pendant une demi-heure rouge & en fuſion dans une cornue de verre, s'humecte & tombe en déliqueſcence à l'Air libre lorſqu'il eſt refroidi, ſans cependant que l'on y découvre de veſtiges d'alkali (§. XXVII, *lettre c*)? D'où vient enfin que ce ſalpêtre en déliqueſcence laiſſe ſi facilement échapper ſon acide

Digitized by Google

volatil, lorſqu'on le frotte ou qu'on le mêle avec des acides végétaux? Je n'eus plus de peine à réſoudre ces queſtions, lorſque j'appris à connoître les parties intégrantes de la chaleur. Combien ne ſerions-nous pas avancés, ſi les Chimiſtes du dernier ſiècle avoient jugé dignes d'un examen particulier les fluides élaſtiques & aëriformes qui ſe manifeſtent dans tant d'opérations? Ils vouloient tout voir corporellement & tout recueillir par gouttes dans un récipient. On eſt plus inſtruit actuellement ſur cet objet, & l'on a commencé à examiner l'Air. Pourroit-on n'en pas entrevoir l'utilité? L'expérience ſuivante prouvera que le nitre par lui-même peut décompoſer la chaleur.

§. XXXV.

Quatrième Expérience.

Je mis dans une cornue de verre une once de ſalpêtre purifié pour le diſtiller, & je me ſervis d'une veſſie humectée & vuidée

Digitized by Google

vuidée d'air au lieu de récipient (*Fig.* 3). Dès que le nitre commença à rougir, il entra en ébullition, & dans le même instant la vessie fut dilatée par l'Air qui y passoit. Je continuai la distillation, jusqu'à ce que l'ébullition cessât, & que le nitre fût sur le point de pénétrer la cornue ramollie. J'obtins dans la vessie l'Air du Feu pur: il occupoit l'espace de cinquante onces d'eau. C'est la meilleure méthode & la moins dispendieuse de se procurer cette espèce d'air.

§. XXXVI.

L'expérience précédente pourroit faire naître le doute suivant. Si l'acide nitreux attire plus fortement le phlogistique que l'Air du Feu, pourquoi le nitre cesse-t-il à la fin de bouillir, & pourquoi ne s'empare-t-il pas du principe inflammable en assez grande abondance pour s'alkaliser? Mais qu'on relise pour toute réponse ce qui a été dit au §. XXVII, *lettre d.* Quelle autre substance que la chaleur pénétreroit

Digitized by Google

ici la cornue ? Penseroit on que la lumière y jouât un rôle ? La distillation de l'esprit de nitre fumant prouveroit le contraire, ainsi que l'expérience du §. XXXIV, *a*. Dans ces expériences, notre air du Feu est produit, quoique les matières & les cornues ne rougissent pas.

Voyons maintenant s'il n'existe pas d'autres corps en état de décomposer la chaleur. Ces observations nous conduisent aux phénomènes que nous offrent au Feu les chaux des métaux parfaits.

§. XXXVII.

Il est tellement décidé que l'acide du salpêtre & l'acide marin déphlogistiqué privent les métaux parfaits du principe inflammable auquel ils sont redevables de leur brillant métallique, que je crois superflu d'en alléguer les preuves. La quantité de bulles d'air qui se forment dans l'acide nitreux à la surface de l'or, de l'argent, du mercure, & qui crèvent sous une couleur jaune dès que l'Air les tou-

Digitized by Google

che (§. XXVII.), ſont des preuves palpables de cette vérité. Néanmoins, comme l'on a remarqué que ces chaux métalliques, ſéparées de leur menſtrue, ſe réduiſoient par la ſimple chaleur, ſans addition de phlogiſtique, on en a conclu que les menſtrues les plus forts étoient incapables de dépouiller les métaux parfaits de leur principe inflammable. D'autres au contraire, convaincus de la calcination de ces métaux par les acides, ont penſé que le peu de phlogiſtique qui leur manque, ſe ſéparoit des charbons, pénétroit le creuſet, & s'incorporoit avec ces chaux; opinion qui s'approche aſſez de la réalité: mais il faut ſavoir que le phlogiſtique ne ſe ſépare d'aucun corps, à moins qu'il ne ſoit immédiatement en contact avec celui qui l'attire plus fortement. Or, le phlogiſtique des charbons n'ayant aucune action ſur le creuſet, il ne peut toucher immédiatement la chaux métallique, & cependant la réduction ſe fait bien. Il faut donc qu'il y ait un

Digitized by Google

autre matière capable de rendre aux chaux métalliques le principe inflammable dont elles sont privées. En ne considérant la chaleur que comme une substance simple, on ne sauroit lui attribuer cette réduction; car si cela étoit, il faudroit aussi qu'elle opérât celle des chaux des métaux imparfaits. Mais, en réfléchissant aux parties constituantes de la chaleur, on ne doutera certainement pas que par son phlogistique elle ne puisse produire ce changement dans les chaux métalliques. Si cela est constant, il est aussi certain qu'il doit se dégager de l'Air du Feu pendant cette réduction, & cela par les principes contenus dans les §. précédens.

§. XXXVIII.

Cinquième Expérience.

Je pris une solution d'argent dans l'acide nitreux; je la précipitai par l'alkali du tartre: je lavai & séchai le précipité; je mis cette chaux d'argent dans une cornue.

Digitized by Google

pour la réduire à feu nud : j'attachai au col de la cornue une vessie vuide ; aussitôt la vessie fut dilatée par l'Air qui se dégageoit. La distillation étant achevée, je trouvai dans la cornue la chaux d'argent à demi fondue, & ayant le brillant métallique. M'étant procuré ce précipité par l'alkali du tartre qui est toujours uni à beaucoup d'acide aërien, & cet acide s'attachant à la chaux d'argent pendant qu'elle le précipite, il falloit que cet acide fût aussi dans la vessie. Je l'en retirai avec du lait de chaux (§. XXX, *lettre i*) : il me resta la moitié de l'Air, qui étoit de l'Air du Feu pur.

§. XXXIX.

Sixième Expérience.

Je précipitai avec l'alkali du tartre une solution d'or dans l'eau régale, & je réduisis comme ci-dessus la chaux d'or, après l'avoir édulcorée & séchée. J'obtins le même air du Feu, mais point d'acide

Digitized by Google

aërien ; ce qui n'eſt pas ſurprenant, la ſolution d'or ſaturée faiſant effervescence avec l'alkali, & la ſolution d'argent n'en faiſant point.

§. XL.

Septième Expérience.

Nous ſavons que le précipité rouge du mercure reprend ſa forme fluide ſans addition de phlogiſtique : mais le mercure étant réellement privé de ſon principe inflammable par les acides vitriolique & nitreux, il faut néceſſairement qu'il ſoit recouvré, dès que ſa propriété métallique lui eſt rendue.

[*a*] Je verſai goutte à goutte une ſolution d'alkali du tartre dans une ſolution de ſublimé corroſif : je lavai & ſéchai le précipité rouge brun que j'en obtins ; je le mis dans une petite cornue, revêtue d'une veſſie vuidée d'air, pour en faire la réduction à feu nud. Dès que la chaux commença à rougir, la veſſie fut dilatée, & le mercure s'éleva dans le col de la

cornue. L'Air du Feu que j'obtins contenoit un peu d'acide aërien. [*b*] Le mercure, converti en chaux par l'acide nitreux ou le précipité rouge, donna, avec le même procédé, le même réſultat : mais l'Air du Feu étoit pur, ſans mêlange d'acide aërien.

§. XLI.

Huitième Expérience.

J'ai démontré, dans un Traité ſur l'arſenic que j'ai communiqué à l'Académie Royale des Sciences de Suède, que cette ſubſtance vénéneuſe eſt compoſée d'un acide qui lui eſt propre & du phlogiſtique : j'ai fait voir dans le même Traité que cet acide pouvoit être entièrement ſublimé en arſenic par une ſimple chaleur ſoutenue. Quoique j'en entreviſſe dès-lors clairement la raiſon, je ne voulus pas la dire, pour éviter d'être prolixe. Je mis un peu de cet acide arſenical fixe dans une petite cornue, revêtue d'une veſſie, pour en faire la diſtillation. Lorſque l'acide fut en fu-

Digitized by Google

sion, & qu'il rougit à blanc, il entra en ébullition, pendant laquelle il monta de l'arsenic dans le col de la cornue, & la vessie fut dilatée. Je poussai la chaleur aussi long-temps que la cornue la soutint. L'Air que j'obtins étoit l'Air du Feu. J'ai de plus fait mention dans ce Traité d'une explosion particulière qui a eu lieu pendant la distillation du zinc avec l'acide arsenical. L'explication de ce phénomène est bien simple, lorsqu'on est convaincu que dans ce cas l'Air du Feu se trouve dans la cornue dans le plus grand état de pureté, tandis que le zinc est bien rouge. Que faut-il de plus pour son inflammation?

J'ai très-souvent pris grand plaisir à considérer les étincelles d'un brillant éclatant, produites par la chaleur seule, dans une cornue, en réduisant des chaux métalliques auxquelles on ne mêle que très-peu de poussière de charbon.

Voyons maintenant si cet air du Feu n'est pas le même air qui, dans les §. VIII,

Digitized by Google

XV), s'eſt perdu ſans Feu, & dans les §. XVII, XXIII) avec le Feu.

§. XLII.

Première Expérience.

Je remplis d'air du Feu (ſelon la méthode décrite au §. XXX, *lettre e*) une fiole qui pouvoit contenir ſeize onces d'eau : je la renverſai dans un verre à confiture, plein d'une ſolution de foie de ſoufre. La ſolution monta toutes les heures un peu dans la fiole, & dans deux jours elle la remplit entièrement.

§. XLIII.

Seconde Expérience.

Je mêlai dans une bouteille quatorze parties de l'air dont l'Air du Feu avoit été ſéparé par le foie de ſoufre (§. VIII), & que j'ai nommé (§. XXIX) *air corrompu*, avec quatre parties d'air du Feu : je laiſſai la bouteille ouverte, & la ren-

Digitized by Google

versai dans un vase qui étoit aussi rempli d'une solution de foie de soufre. Quinze jours étant révolus, les quatre parties d'Air du Feu furent perdues, & la solution les avoit remplacées dans la bouteille.

§. XLIV.

Troisième Expérience.

Après avoir rempli une fiole d'air du Feu, j'y versai un peu d'huile animale non colorée; je la bouchai hermétiquement. Au bout de quelques heures, l'huile étoit déjà brunie, & le lendemain elle fut noire. Il est fort difficile de conserver à cette huile la couleur blanche dans les pharmacies: on est forcé de la verser dans de petits bocaux, & de la garantir avec le plus grand soin de l'Air. Si l'on mêle cette huile non colorée avec quelqu'acide, lors même qu'il est étendu dans l'eau, l'huile, ainsi que les acides, noircissent au bout d'une heure: le vinaigre même produit cet effet. L'unique cause de ce

que cette huile noircit si promptement à l'Air, est que l'Air du Feu, contenu dans l'Air, enlève le phlogistique à l'huile, & y développe un acide subtil qui y étoit auparavant, & c'est cet acide qui noircit l'huile.

§. XLV.

Quatrième Expérience.

[*a*] J'ai mis un morceau de phosphore d'urine dans une fiole contenant sept onces remplie d'Air du Feu : je la fermai avec un bouchon ; je chauffai avec une lumière la place où étoit le phosphore, qui s'embrasa & jetta une flamme très-claire. La fiole se brisa en morceaux dès que la flamme fut éteinte.

[*b*] La fiole de l'expérience précédente étant très-mince, je la répétai avec une fiole plus épaisse ; & lorsque tout fut refroidi, je voulus en retirer le bouchon sous l'eau. Cela me fut impossible, tant l'Air extérieur pressoit fortement le bouchon dans la fiole. Je l'enfonçai donc

Digitized by Google

tout à fait : l'eau s'y jetta & la remplit preſque entièrement. Comme la première fiole étoit très-mince, la rupture ne ſauroit être attribuée qu'à la preſſion de l'Air extérieur. [c] Ayant mêlé de l'Air corrompu avec un tiers d'Air du Feu, & y ayant fait brûler un morceau de phoſphore, il n'y eut non plus que le tiers de l'Air d'abſorbé.

§. XLVI.

Cinquième Expérience.

Je répétai l'expérience du §. XIX, avec la ſeule différence que je pris des tubes plus longs, & que je remplis le matras d'Air du Feu. Il étoit agréable de voir monter peu-à-peu l'eau dans le matras. La flamme s'éteignit, lorſque les ſept huitièmes du matras furent pleins d'eau.

§. XLVII.

Sixième Expérience.

Je poſai ſur les ſupports (§. XXI, *let. e*) quelques charbons ardens, & je les cou-

Digitized by Google

vris d'un matras plein d'air du Feu : les charbons avoient à peine atteint l'Air du matras, que leur feu s'anima.

Lorſque tout fut refroidi, je fis une ouverture au bas du matras, dont la quatrième partie ſe remplit d'eau. Mais, lorſque par le ſecours du lait de chaux j'eus retiré l'acide aërien que le réſidu de l'Air contenoit, l'eau occupoit les trois quarts du matras, & une lumière brûloit encore dans cet air.

§. XLVIII.

Septième Expérience.

Je voulus voir comment l'Air du Feu agiſſoit avec le ſoufre dans l'expérience du §. XXIII. Dès que le ſoufre enflammé vint en contact avec l'Air du Feu que le matras contenoit, la flamme s'agrandit & s'éclaircit beaucoup. Le feu étant éteint, l'eau de la cuve s'étoit frayé un chemin au travers du gâteau, & avoit rempli les trois quarts du matras. Comme je me

Digitized by Google

fuis servi pour ces trois dernières expériences d'un matras qui ne contenoit qu'un volume d'air de trente onces d'eau, j'ai été obligé d'arranger mon support (§. XXI) en conséquence.

§. XLIX.

Si l'Air corrompu est plus léger que l'Air commun, comme je l'ai avancé (§. XVI), l'Air du Feu doit être plus pesant que l'Air commun. En effet, un volume d'Air du Feu de vingt onces d'eau pèse presque deux grains de plus qu'un pareil volume d'Air commun.

§. L.

Ces expériences prouvent que cet Air du Feu est précisément le même Air du Feu qui fait brûler le Feu dans l'Air commun. Il est uni dans l'Air commun à un air qui paroît n'avoir aucune affinité avec le phlogistique, qui s'oppose un peu à l'inflammation, d'ailleurs si prompte & si vive. En effet, si l'Air commun n'étoit

Digitized by Google

composé que d'Air du Feu, l'eau seroit d'un bien foible secours dans les incendies. L'acide aérien, combiné avec l'Air du Feu, produit le même effet que l'Air corrompu. Je mêlai une partie d'Air du Feu avec quatre parties d'acide aérien: la lumière brûloit encore assez bien dans ce mélange. La chaleur, interposée dans les pores des corps inflammables, ne sauroit produire toute la chaleur que le Feu nous fait ressentir, & je crois ne pas me tromper en concluant de mes expériences, que (14) la chaleur ardente est seulement produite, pendant la combustion du Feu, par l'Air & le phlogistique des corps inflammables; & si ce nouveau produit élastique, infiniment subtil, vient à toucher un autre corps qui attire plus fortement le phlogistique, il faut nécessairement que cette *chaleur ardente* soit décomposée: les expériences des §. XLV, *lettre b*, & §. XLVI, nous le prouvent de la manière la plus évidente, puisque la totalité de ce qui étoit dans le marras a disparu.

Digitized by Google

Examinons maintenant si l'Air du Feu que nous avons perdu sans feu, dans les expériences des §. VIII-XV, a vraiment été converti en chaleur. On ne sent à la vérité point de chaleur au toucher : mais le dixième §. nous prouve sans replique que dans cette circonstance il y a eu combinaison de l'Air du Feu avec le phlogistique. Il ne faut point s'en rapporter au toucher pour bien juger de la chaleur ; le thermomètre peut seul nous la faire apprécier. Le soufre ne brûle que pendant environ trois minutes dans une quantité donnée d'air, & cependant une quantité d'air égale à celle-là, peut rester en contact quelques semaines avec le foie de soufre, avant que l'Air du Feu en soit totalement séparé. Il faut donc, dans ce cas, que la chaleur, qui se forme cependant à chaque instant, ne soit que très-petite : mais que faut-il de plus ? Il est des expériences où l'Air est déjà absorbé dans la moitié de ce temps : alors la proportion de la chaleur doit être double. Il en est d'autres

Digitized by Google

dans lesquelles cette chaleur devient sensible au toucher : aussi l'Air du Feu en disparoît-il en une heure. Voici les expériences que j'ai faites à cet égard.

§. LI.

Première Expérience.

Je mêlai une forte solution de foie de soufre avec assez de craie pulvérisée, pour que le mêlange devînt presque une poudre sèche : je mis cette poudre dans un verre à confiture hors de ma fenêtre, avec un thermomètre. Deux heures après, lorsque le thermomètre & la poudre avoient acquis le même degré de chaleur, je posai le thermomètre dans le verre au milieu de la poudre. Dans quelques minutes, l'esprit-de-vin s'étoit un peu élevé dans le tube. Je retirai le thermomètre de la poudre, & je le plaçai tout près : aussitôt la liqueur baissa. Je le remis dans le verre, & l'esprit-de-vin remonta. Le lendemain la poudre ne fit plus de sensation

Digitized by Google

sur le thermomètre. Cette poudre qui étoit jaune le jour précédent, étoit devenue blanche, & l'addition de quelques acides n'en dégageoit pas l'odeur hépatique; ce qui prouve que le soufre étoit détruit. Il n'est donc pas surprenant qu'il ne se produisît plus de chaleur.

§. LII.

Seconde Expérience.

[*a*] La limaille de fer, humectée par quelques gouttes d'eau, fit également monter la liqueur du thermomètre. Cette expérience fut répétée plusieurs fois trois jours de suite, avec la même limaille, & un égal succès. [*b*] L'huile de térébenthine absorbant l'Air, il sembleroit qu'elle dût aussi produire de la chaleur. Je mêlai un peu de cette huile avec de la craie pulvérisée, de manière que ce mêlange devint une poudre lâche; & lorsque le thermomètre eut le même degré de chaleur que le mêlange, je l'y plaçai: mais

Digitized by Google

la liqueur ne monta ni ne baissa. L'huile de térébenthine s'évaporant considérablement, & toute évaporation absorbant la chaleur de l'Air, n'arriveroit-il pas dans ce cas que le froid, occasionné par l'évaporation, compensât la chaleur produite? En effet, si cela n'étoit pas, il faudroit que la liqueur du thermomètre baissât.

J'avois mêlé la solution de foie de soufre & l'huile de térébenthine avec de la craie, pour que l'Air pût toucher le phlogistique en un plus grand nombre de points, & qu'il excitât par-là une chaleur plus sensible.

§. LIII.

Troisième Expérience.

L'Air du Feu étant la seule portion de l'air commun qui puisse composer la chaleur en s'unissant au phlogistique, je voulus voir si la chaleur produite ne seroit pas plus sensible, en ne me servant pour ces expériences que d'Air du Feu. Mon doute fut bientôt éclairci : car, ayant

rempli d'Air du Feu un bocal de douze onces, & l'ayant tenu bien fermé, pendant quatre heures, à côté d'un thermomètre & d'un mêlange de craie pulvérisée & de solution de foie de soufre, je mis la poudre dans le bocal; j'y plaçai la boule du thermomètre; je scellai le bocal autour du tube avec de la cire. Immédiatement après, la liqueur s'éleva dans le tube le double de ce qu'elle étoit montée dans le même mêlange à l'air libre.

§. LIV.

Quatrième Expérience.

La chaleur produite par un mêlange de limaille de fer, de soufre & d'eau, est uniquement due à l'union que le phlogistique du fer a contractée avec l'Air du Feu. Je mêlai trois parties de fer & une partie de soufre, avec autant d'eau qu'il en fallut pour en faire une poudre humide : je partageai ce mêlange en deux portions. Je remplis de l'une une fiole

Digitized by Google

pourvue d'un bouchon fermant hermétiquement : j'exposai l'autre à l'air libre dans un verre à confiture, qui s'échauffa tellement en deux heures de temps, que je ne pus garder long-temps le verre à la main, tandis que la fiole ne s'échauffa pas du tout ; cependant cette portion du mêlange étoit noircie comme l'autre. Quelques semaines après, je jetai sur un morceau de papier une partie de la poudre encore humide qui étoit restée renfermée ; dans trois minutes elle s'échauffa vivement & fuma. Je mis le surplus dans un verre à confiture sur le support (§. XXI, *let. b*), & je le couvris d'un petit matras. L'eau y monta peu-à-peu, & dans trois heures elle en occupoit presque le tiers. L'eau s'arrêta à ce point ; alors j'enlevai ce matras ; je le remplis de nouvel air, & je le replaçai sur ce mêlange ferrugineux. L'eau y remonta.

L'Air s'absorbant ici avec tant de promptitude, il n'est pas surprenant que la chaleur fût si sensible au toucher.

Digitized by Google

J'espère avoir démontré que la chaleur est composée de deux parties constantes; savoir, du principe inflammable & de l'Air du Feu qui se trouve dans l'air atmosphérique. Un homme de bon sens n'en conclura pas sans doute qu'il faut toujours que ces deux substances constituantes commencent à se réunir pour qu'il se forme de la chaleur; elle existe en partie toute formée dans les pores des corps, & nous en ferons mention dans la suite de cet Ouvrage.

§. LV.

Propriétés de la chaleur.

Nous savons qu'un miroir de métal concave réfléchit tellement la chaleur des charbons bien ardens placés dans son foyer, que lorsqu'on la reçoit sur un second miroir métallique concave, il se forme un foyer capable d'allumer des substances inflammables. Ce phénomène est-il dû à la chaleur de ces charbons ardens; ou à leur lumière seule; ou la chaleur & la

Digitized by Google

lumière y contribuent-elles enſemble? Ceux qui confondent ces expreſſions, qui attribuent le nom de Feu à tout ce qui y a ſeulement quelque rapport, qui le donnent indifféremment à la lumière, à la chaleur, au phlogiſtique qui eſt renfermé dans tous les corps, &c, n'héſiteront pas à répondre à ma queſtion; c'eſt le Feu qui eſt réfléchi par les miroirs, qui y eſt réuni & concentré, & qui produit par conſéquent le même effet que la lumière du ſoleil. Suſpendons notre jugement, juſqu'à ce que nous ayions réfléchi ſur les expériences ſuivantes.

§. LVI.

[*a*] Que l'on ſe place en hiver dans ſon appartement devant un poële, lorſque le bois y eſt bien enflammé, & que le poële eſt échauffé de manière qu'à une diſtance de dix pieds on ſente encore ſuffiſamment la chaleur, dont le torrent ſe dirige dans la chambre par la porte du poële qu'on laiſſera ouverte. On appér-

Digitized by Google

cevra néanmoins très-distinctement son haleine ; ce qui n'a pas lieu en été dans un air bien moins échauffé : que l'on porte une lumière ou de la fumée dans ce torrent de chaleur qui s'élance en ligne droite hors du fourneau ; non-seulement la lumière continuera à brûler paisiblement, mais la fumée s'élevera perpendiculairement. [c] Comme il y a un courant d'air constant de la chambre dans le poële pour remplacer l'Air que la chaleur a dilaté, & qui s'est en allé par la cheminée ; pourquoi cette chaleur, qui s'élance du fourneau dans l'appartement, n'est-elle pas de même entraînée dans les tuyaux du poële par le courant d'air ? [d] Qu'on agite fortement l'Air d'une manière quelconque de droite à gauche devant la porte du poële, cela ne fera pas plus changer de direction à la chaleur qui sort du poële qu'aux rayons du soleil, de manière qu'en approchant le visage du fourneau, du côté gauche, on sentira le vent qui traverse la chaleur ; mais il ne

fera

Digitized by Google

pas chaud. [e] Nous savons bien que lorsque la lumière du soleil trace sur une muraille blanche l'ombre d'un corps rougi ou seulement ardent, cette ombre est environnée d'une vapeur qui vacille d'une vîtesse prodigieuse, que l'on ne sauroit attribuer qu'à la dilatation plus ou moins forte que la chaleur occasionne dans l'Air, au travers duquel les rayons de lumière se brisent. D'où vient donc maintenant qu'étant assis devant le poële, la fenêtre à sa droite & la muraille blanche à sa gauche, on n'apperçoit point cette ombre vacillante sur la muraille, quoique les rayons du soleil qui traversent les carreaux des fenêtres coupent le courant de chaleur ardente pour tomber sur le mur blanc; tandis qu'en suspendant un fer ou une pierre chaude échauffée dans ce même courant, on observera ce vacillement dans l'air libre aussi-bien que sur le mur blanc? [f] Tenez un grand carreau de verre entre le visage & le fourneau; vous verrez à la vérité le feu; mais vous ne sentirez point de cha-

Digitized by Google

leur, le verre l'interceptera en entier. [g] On peut faire réfléchir pareillement la lumière de ce feu par un miroir plan de verre, sans que cette lumière ait la moindre chaleur : le miroir retient toute la chaleur qui le frappera. [h] Mais une plaque de métal poli réfléchira la lumière & la chaleur, suivant les mêmes loix que la lumière du soleil. La chaleur étant aussi réfléchie, il n'est pas surprenant que cette plaque ne s'échauffe point. [i] C'est par cette raison qu'avec un petit miroir ardent on peut produire, à deux aunes de distance du fourneau, un foyer dans lequel le soufre s'allume. On peut le tenir très-long-temps dans cette position, sans qu'il s'échauffe : mais si on l'enduit d'un peu de suie en le passant sur une chandelle allumée, on ne sauroit le garder quatre minutes dans la même position devant le poële sans se brûler les doigts. [k] En faisant réfléchir la chaleur qui s'élance du poële en une autre place par une plaque de métal poli, on produit un foyer sem-

Digitized by Google

sible, mais seulement jusqu'à la distance de deux à trois aunes de la plaque. Cependant le même miroir concave forme un foyer très-clair, lorsqu'un miroir de verre y réfléchit la lumière, sans qu'on sente la plus légère chaleur dans ce foyer.

[*l*] En plaçant entre soi & le feu un carreau de verre, on peut de même former derrière ce verre un point clair avec le miroir concave; mais il sera dépourvu de chaleur. C'est par la même raison qu'on peut à la vérité former devant ce feu des points clairs avec des verres ardens, mais qui n'ont pas la moindre chaleur. [*m*] Le miroir concave de métal & la plaque s'échauffent cependant fort vîte dès qu'ils touchent un corps chaud, quoique la chaleur qui s'élance du poële ne leur communique point de chaleur. Par exemple, si l'on ferme la clef supérieure du poële, l'Air échauffé sort aussi-tôt de la bouche, & s'élève. Que l'on tienne le miroir concave ou la plaque de métal dans cette chaleur perpendiculairement ascendante,

Digitized by Google

le métal ſera bientôt échauffé. Cette chaleur ne ſe laiſſe point réfléchir.

§. LVII.

D'où il ſuit que la chaleur qui s'élève dans le poële avec l'Air, & qui s'envole par la cheminée, eſt réellement différente de celle qui s'élance par la porte du poële dans la chambre. Celle-ci s'éloigne en ligne droite du lieu de ſa naiſſance : les métaux polis la réfléchiſſent ſous un angle égal à celui d'incidence (§. LVI, *let. h, i*). Elle ne ſe combine point avec l'Air : de-là vient que ſa direction primitive ne ſauroit être changée par un courant d'air (*let. c, d*), & que les vapeurs que la bouche exhale ſont viſibles dans la chambre (*let. a*). Elles ne le ſont point en été, parce que l'Air eſt vraiment combiné dans cette ſaiſon avec la chaleur, & qu'un air chaud eſt toujours capable de tenir plus d'eau en diſſolution qu'un air froid. L'Air ne ſe combinant donc point avec cette chaleur, il eſt plauſible qu'il n'en eſt pas di-

Digitized by Google

laté; ce qui explique pourquoi elle ne fait pas voir de vacillement quand la lumière du soleil la traverse (*let. e*). Quoique ces propriétés soient celles de la lumière, je ne pense pas qu'on veuille attribuer ces phénomènes à la lumière de la flamme, beaucoup trop foible en comparaison de celle du soleil; & l'effet de l'inflammation (*let. i*) est bien plus considérable, lorsque le bois est consumé & converti en charbons ardens clairs, quoique la lumière soit bien moindre. D'ailleurs, on peut séparer cette lumière de la chaleur au moyen d'un miroir de verre (*let. g*): car, dans ce cas, la chaleur restant dans ce verre, la lumière réfléchie ne fait point ressentir de chaud. La même chose se voit depuis la lettre *g* jusqu'en *l*. *L'ardeur* qui s'élance par la bouche du fourneau, a donc bien quelque rapport avec la lumière, mais elle n'est point encore tout-à-fait lumière; car une surface de verre ne la réfléchit pas comme les surfaces métalliques (circonstance très-remarqua-

Digitized by Google

ble). Elle agit auſſi à une diſtance bien moindre du lieu de ſon origine, au moins à en juger par le toucher : elle ſe convertit bientôt en chaleur lorſqu'elle s'unit à un corps, comme on l'obſerve au verre (*let. g*) & au miroir de métal enduit de ſuie (*let. i*), &c : alors elle peut être tranſmiſe d'un corps à un autre, ſe combiner avec l'Air, & y produire le vacillement (*let. e*). Tout ceci n'appartient pas ſeul à l'ardeur qui s'élance par la bouche du poële dans l'appartement, mais encore à chaque feu. Qu'on ſe repréſente une petite monticule de charbons ardens : *l'ardeur* qui s'élance en-dehors, tout autour de cette monticule, eſt la même que celle qui ſe laiſſe réfléchir par la plaque métallique ; mais celle qui s'élève en l'Air & que le vent agite, eſt celle qui s'eſt combinée avec l'Air. J'appellerai la première, pour la diſtinguer, *ardeur rayonnante*.

Digitized by Google

§. LVIII.

D'où vient donc cette différence remarquable entre l'*ardeur rayonnante* & la chaleur ? La première n'auroit-elle pas rencontré, au moment de sa formation, assez de matière d'air à laquelle elle eût pu s'attacher ; ou auroit-elle obtenu, au commencement de son existence, une élasticité si forte, que l'Air & les métaux polis ne sauroient la retenir dans la vélocité de sa course ? La première conjecture ne me paroît pas fondée : car si l'ardeur rayonnante n'a pu se combiner avec l'Air, faute d'en trouver, pourquoi ne s'unit-elle pas à lui lorsqu'elle en rencontre, & pourquoi s'élance-t-elle au travers de l'Air, comme les rayons de lumière ? Je suis fondé à croire la dernière de ces conjectures très-vraisemblable. Mais qui peut donc communiquer à la chaleur cette grande élasticité ? Je pense que l'Air du Feu est susceptible de se combiner avec plus ou moins de phlogis-

Digitized by Google

tique ; & dans ce cas, il doit produire des phénomènes proportionnés à la quantité de phlogistique qui lui est unie. Ne savons-nous pas qu'un grand nombre de corps qui se combinent avec le principe inflammable, sont susceptibles de le recevoir en proportions plus ou moins considérables ? N'acquièrent-ils pas par-là plus ou moins de volatilité & d'élasticité (15), comme je l'ai déjà avancé (§. XXVII), & comme l'esprit de nitre nous le prouve clairement ? L'Air du Feu doit donc être doué d'une semblable propriété. Cet air & le phlogistique étant les véritables parties constituantes de la chaleur, & la chaleur étant très-susceptible de se combiner avec plus de phlogistique, comme je le prouverai dans la suite, cette augmentation d'élasticité, communiquée par le phlogistique de la chaleur, diminue par l'influence de la vertu attractive ; de manière que les métaux, aussi-bien que l'Air, sont par la suite en état de l'attirer. Je crois que nous

Digitized by Google

sommes maintenant en état de répondre à la question du §. LV. C'est l'*ardeur rayonnante* qui produit l'inflammation dont il y est question. Cette substance est invisible & distincte du Feu.

§. LIX.

De la Lumière.

J'ai fait voir jusqu'à présent, par des expériences non équivoques, les parties constituantes de la chaleur & les principes prochains de l'Air, autant que cela m'étoit nécessaire pour l'explication que je me propose de donner du Feu : mais comme on ne sauroit admettre du feu sans lumière, il faut encore considérer cette surprenante apparition avant de pouvoir parvenir à une théorie solide du Feu.

Il n'est pas douteux que la lumière du soleil & celle des feux qui brûlent ne soit la même chose ; elle affecte les yeux comme celle du soleil, & nous fait voir, au travers le prisme, les mêmes sortes de

Digitized by Google

couleurs : mais comme elle eſt infiniment plus foible, il n'eſt pas étonnant que ſes rayons, concentrés par le verre ardent, ne produiſent pas d'embraſement.

Il n'eſt pas moins certain que la lumière doit être miſe au rang des corps comme la chaleur : mais je ſuis d'autant moins porté à croire que la lumière & la chaleur ne ſoient qu'une ſeule & même choſe, que le contraire me paroît prouvé par des expériences. La ſuite éclaircira cette propoſition.

PREUVES de la préſence du principe inflammable dans la Lumière.

§. LX.

Si l'on expoſe aux rayons du ſoleil de la ſolution d'argent dans l'acide nitreux ſur un morceau de craie, la ſolution noircit. La lumière du ſoleil, réfléchie par un mur blanc, produit le même effet, mais plus lentement. La chaleur ſans lumière ne produit aucun changement dans

Digitized by Google

ce mélange. Cette couleur noire seroit-elle du véritable argent? Nous ne déciderons cette question, qu'après avoir démontré la présence du phlogistique dans la lumière.

§. LXI.

Première Expérience.

Je posai un peu de terre d'argent sur un petit morceau de porcelaine, & l'exposai au foyer d'un verre ardent : aussitôt la superficie de cette terre redevint argent. J'entends par terre d'argent, l'argent qui a été dissous dans un acide nitreux pur, & précipité par l'alkali du tartre. Il est certain que l'acide nitreux enlève le phlogistique aux métaux parfaits comme aux métaux imparfaits (§. XXVII, *b*); ce qui est suffisamment prouvé par l'effervescence de ces dissolutions & la rougeur des vapeurs qui s'en exhalent. Ces précipités métalliques sont à la vérité dissolubles dans l'acide nitreux pur; mais il ne leur communique pas la plus

Digitized by Google

légère rougeur. Il en est ainsi de la terre d'argent. L'argent, réduit au foyer du verre ardent, colore en rouge les vapeurs de l'acide nitreux pendant sa dissolution. D'où cet argent auroit il donc repris du phlogistique, si ce n'est de la lumière du soleil?

§. LXII.

Seconde Expérience.

[*a*] Je mis un peu de chaux de mercure obtenue de l'acide nitreux, ou autrement dit du précipité rouge, sur un ducat; je le plaçai au foyer d'un miroir ardent; la poudre commença à fumer, & l'or blanchit.

[*b*] Je fis dissoudre de l'or dans de l'eau régale préparée avec de l'eau-forte & du sel marin, & je le précipitai par l'alkali du tartre. Je plaçai cette terre d'or, bien séchée & édulcorée, sur un morceau de porcelaine, au foyer : elle devint d'un brun foncé, & reprit les propriétés du véritable or.

Digitized by Google

On pourroit attribuer cette réduction à la chaleur du foyer ; mais cela même démontreroit la présence du phlogistique dans la lumière, puisqu'il ne sauroit y avoir de chaleur sans phlogistique. Au reste, il y a plusieurs preuves contraires à cette opinion.

[*c*] Je versai un peu de l'acide nitreux fumant le plus pur (§. XXV) dans une fiole fermée d'un bouchon de cristal, & je l'exposai à la lumière du soleil. Dans trois heures de temps je trouvai la fiole pleine de vapeurs rouges. La chaleur du fourneau de faïance produit le même effet sur cet acide ; mais il faut quatre semaines, pour que la rougeur devienne sensible.

§. LXIII.

Troisième Expérience.

Je précipitai une solution d'argent par le sel ammoniac ; j'édulcorai & séchai le précipité, & je l'exposai, pendant quinze jours, aux rayons du soleil, sur un mor-

Digitized by Google

eau de papier. Dès que la surface de ma poudre noircissoit, je la retournois. Je répétai cette manœuvre fréquemment; ensuite je versai sur cette poudre, qui sembloit noire, de l'esprit de sel ammoniac caustique, & je la mis en digestion. Ce menstrue ayant dissous une grande partie de la lune cornée, il resta une poudre noire subtile, qui, édulcorée, fut presqu'entièrement dissoute à son tour par de l'acide nitreux pur qu'elle rendit volatil. Cette solution fut de nouveau précipitée en lune cornée par du sel ammoniac: ainsi le noir que la lumière donne à la lune cornée, est de l'argent réduit. Il en est par conséquent de même de la solution d'argent répandue sur de la craie (§. LX). J'ai enveloppé de la lune cornée blanche dans un papier, & l'ai exposée, pendant deux mois entiers, à la chaleur d'un fourneau, sans que sa couleur eût changé.

L'argent ne pouvant se combiner sous la forme métallique avec l'acide marin,

Digitized by Google

il faut que dans la réduction ci-dessus il se sépare autant d'acide marin de la lune cornée, qu'il y a de particules de sa superficie converties en argent.

[*b*] Pour m'en assurer, je versai sur de l'argent corné, bien édulcoré, de l'eau distillée qui ne s'élevoit que très-peu au-dessus de la poudre; j'en mis la moitié dans un verre de cristal, que j'exposai aux rayons du soleil, & que je retournai plusieurs fois par jour : je laissai l'autre moitié dans un endroit obscur. Quinze jours après, je filtrai l'eau qui couvroit la lune cornée exposée au soleil, qui étoit devenue noire. Je versai de cette eau, goutte à goutte, dans une solution d'argent, qui fut encore précipitée en lune cornée. L'eau qui étoit sur l'autre portion de lune cornée ne produisit aucun effet sur la solution d'argent, & la couleur blanche de l'argent corné n'avoit pas varié. [*c*] Je versai de l'eau-forte sur la lune cornée, & l'exposai dans une fiole de cristal aux rayons du soleil; mais elle ne noircit pas.

Digitized by Google

Le §. LXII, *let. c*, en fait voir la raiſon.

§. LXIV.

Quatrième Expérience.

Je fis évaporer une ſolution d'or à ſiccité, & je fis rediſſoudre le réſidu dans de l'eau diſtillée, que je verſai dans une fiole de cryſtal blanc : je fermai cette fiole avec un bouchon de verre, & je l'expoſai aux rayons du ſoleil. Dans quinze jours je découvris (ſur-tout lorſque je regardai cette ſolution à la lumière du ſoleil); je découvris, dis-je, dans cette ſolution une grande quantité de petites paillettes d'or, & ſa ſurface étoit enduite d'une petite pellicule d'or très-fine. J'avois commencé par évaporer la ſolution d'or, pour que l'acide ſurabondant s'en ſéparât; il auroit pu mettre, en quelque façon, obſtacle à la réduction. Je ne rapporterai plus qu'une ſeule expérience, pour achever de nous convaincre de la préſence du phlogiſtique dans la lumière. L'eau-forte

Digitized by Google

pure ne dissout pas la manganèse, à moins qu'on n'y ajoute du phlogistique, comme du sucre, par exemple : alors la solution devient claire comme de l'eau, & sans couleur. En versant dans cette solution de l'alkali du tartre, on obtient un précipité blanc, qui n'est autre chose que la manganèse unie au phlogistique du sucre. Si on en sépare le phlogistique d'une manière quelconque, la manganèse reparoît sous la couleur noire qui lui est naturelle (voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Suède, 1774). L'expédient le plus prompt pour en séparer le phlogistique, est d'étendre la manganèse, clairement semée, sur une feuille de fer-blanc placée sur des charbons ardens ; elle y reprend promptement sa couleur noire. Cette manganèse, quelque divisée qu'elle soit, ne se dissout pas dans l'acide nitreux sans phlogistique. Elle fera le sujet du §. suivant.

Digitized by Google

§. LXV.

Cinquième Expérience.

Je versai environ une demi-once d'acide nitreux pur fumant dans une fiole de cryſtal, dont les ſept huitièmes reſtèrent vuides : j'y mis la manganèſe en queſtion; je fermai la fiole avec un bouchon de cryſtal, & je l'expoſai, pendant deux heures, à la lumière du ſoleil. Dans cet intervalle, le mêlange s'étoit clarifié & avoit perdu ſa couleur noire. J'ajoutai encore un peu de la même manganèſe; je rebouchai le verre, & l'expoſai de nouveau aux rayons du ſoleil. Dans quelques heures la manganèſe fut auſſi diſſoute. Je réitérai cette opération, juſqu'à ce que l'acide ne voulut plus en recevoir : alors j'y verſai ſix fois autant d'eau diſtillée. Je filtrai la diſſolution, & je la précipitai avec l'alkali du tartre : je lavai bien ce précipité blanc, & le ſéchai à une chaleur douce ; c'étoit la manganèſe unie au

Digitized by Google

phlogiſtique avec l'acide aërien de l'alkali. Pour vous en convaincre, faites diſſoudre ce précipité dans l'acide vitriolique, & diſtillez dans une petite cornue à grand feu; la manganèſe, contenue dans le réſidu, reprendra ſa couleur naturelle, & l'acide qui a paſſé dans le récipient aura toutes les propriétés de l'acide ſulfureux volatil. On peut encore mêler une partie de ſalpêtre en poudre avec quatre parties de cette manganèſe blanche : mettez ce mêlange dans une petite cornue & le diſtillez; il noircira très promptement, & le ſalpêtre ſera alkaliſé. On peut encore employer une autre manière de procéder. Rempliſſez une petite fiole de cette manganèſe phlogiſtiquée; mettez-y un bouchon de craie, & placez-le au bain de ſable dans un creuſet : faites rougir la fiole pendant un quart d'heure; retirez-la du ſable, tandis qu'elle eſt un peu chaude; verſez ſur un papier la manganèſe encore blanche, elle s'enflammera auſſi-tôt, & ſera convertie en une poudre

noire. Vous pouvez auſſi laiſſer refroidir totalement la fiole, & jetter la manganèſe ſur de la tôle ardente, mais point rouge ; la manganèſe commencera à rougir, & reprendra ſa première forme.

J'ai d'abord fait rougir la manganèſe blanche dans un vaiſſeau fermé pour pouvoir obtenir cette inflammation, parce qu'en la mettant ſur un fer chaud avant de l'avoir grillée dans un vaiſſeau fermé, elle ſeroit bien calcinée : mais ſon inflammation ſeroit à peine viſible, à cauſe de l'acide aërien avec lequel elle eſt combinée ; car celui-ci paſſe dans l'Air à meſure que le phlogiſtique ſe ſépare de la manganèſe ; & une ſeule partie d'acide aërien, mêlée à huit à dix parties d'Air commun, éteignant le Feu (§. XXII), il eſt néceſſaire d'expulſer cet acide de la maganèſe dans des vaiſſeaux fermés. Dans cette expérience, le phlogiſtique tiré des rayons du ſoleil s'enflamme.

Digitized by Google

LA Lumière n'eſt point une ſubſtance ſimple ou un élément (16).

§. LXVI.

Si la lumière étoit une matière ſimple, les expériences précédentes, & pluſieurs autres expériences déjà connues, nous forceroient de conclure qu'elle n'eſt autre choſe que le principe inflammable : mais ayant démontré que le phlogiſtique forme l'*ardeur* & la chaleur par ſa combinaiſon avec l'Air du Feu, & notre atmoſphère étant pourvu d'une grande quantité de cet Air du Feu, le phlogiſtique qui s'écoule continuellement du ſoleil, ſe combinant avec cet Air du Feu, ne devroit produire que de la chaleur : alors nous exiſterions dans une épaiſſe obſcurité. Cependant la lumière, quelque concentrée qu'elle ſoit, ne produit aucune chaleur dans l'Air. Je ne ſaurois donc me perſuader que la lumière ne ſoit que le phlogiſtique pur : d'ailleurs, mes expériences ne me le per-

Digitized by Google

mettroient pas. Si cela étoit, il faudroit que le nitre fût alkalisé au foyer du miroir ardent, & que les chaux des métaux imparfaits y fussent réduites; ce qui n'arrive pas. On pourroit m'objecter à la vérité que l'Air, au moyen de la chaleur du foyer, calcine ces chaux à mesure qu'elles se réduisent. Il ne s'agit donc plus que de faire cette expérience dans un air qui n'est plus susceptible de recevoir du phlogistique, c'est-à-dire, dans un air corrompu. M. Lavoisier, & d'autres, ont déjà répondu à cette objection. Il a calciné des métaux au verre ardent sous une cloche de verre; il n'a pu les priver de leur phlogistique que dans une certaine portion d'air, c'est-à-dire, que le phlogistique n'a pu se séparer des métaux, qu'en proportion de l'Air du Feu qui se trouvoit sous la cloche. L'air restant sous la cloche étoit de l'air gâté. Si l'objection étoit valable, pourquoi M. Lavoisier, en continuant sa calcination, n'a-t-il pas pu rendre la forme métallique à ces chaux? cet air ne pou-

Digitized by Google

vant leur enlever le phlogistique que leur auroit fourni la lumière ? On me dira peut-être encore que si la lumière n'étoit pas un phlogistique si subtil & si pur, elle réduiroit sûrement la chaux des métaux imparfaits, dont le phlogistique est grossier, aussi-bien que celle des métaux parfaits : mais le phlogistique est un dans tous les corps ; il ne diffère en rien. Celui de l'or & de l'argent est le même que celui du fer & de l'huile : d'ailleurs, les métaux imparfaits réduisent les métaux parfaits. Par exemple, le cuivre rend la forme métallique aux chaux d'argent & de mercure dissoutes dans l'acide nitreux, &c. L'on pourroit répondre à cela que dans cette expérience le phlogistique se décompose ; que sa partie subtile (qui est la même que celle qui pénètre au travers des cornues, & qui réduit les chaux des métaux imparfaits) s'attache à la chaux d'argent. Mais je demanderois alors ce que c'est que cette partie grossière du phlogistique qui est restée dans la solution de

cuivre. Se sépareroit-il quelque chose de matériel de ce phlogistique pur qui s'est uni à l'argent? (M. Baumé croit que c'est une terre vitrifiable.). Il faudroit dans ce cas qu'en évaporant à siccité, & distillant cette solution de cuivre dans une cornue à un feu violent, la terre *cuivreuse* qui se trouveroit dans le résidu de cette distillation, après que l'acide nitreux en auroit été séparé, fût réduite uniquement par l'*ardeur rouge*: car la terre subtile avec laquelle le phlogistique auroit été combiné devroit encore exister dans le résidu, & pouvoir très-aisément se combiner de nouveau avec le phlogistique pur qui pénètre dans la cornue. L'expérience m'a prouvé que cela n'a pas lieu. On voit aisément que toutes ces opinions proviennent de ce que l'on ne connoissoit pas ce qui compose la chaleur, que l'on ne regardoit que comme un phlogistique subtil.

Les belles couleurs dont la lumière brille constamment, sont encore une preuve qu'elle

qu'elle n'eſt pas ſimplement du phlogiſtique. Les affinités de la lumière & du phlogiſtique qui les font agir ſi différemment ſur les corps, donnent ſuffiſamment à connoître qu'ils ne ſauroient être de la même nature. L'expérience ſuivante ajoute encore à la force de cette opinion. Faites tomber ſur le plancher les rayons du ſoleil décompoſés par un priſme placé à la fenêtre, & mettez dans cette lumière colorée un papier ſur lequel on aura diſperſé de la lune cornée : vous obſerverez qu'expoſée aux rayons violets, elle noircira bien plus promptement que dans les autres rayons; c'eſt-à-dire, que la chaux d'argent ſépare plus promptement le phlogiſtique de la lumière violette que des autres rayons (17).

J'ai démontré la préſence du phlogiſtique dans la lumière, & j'ai fait voir qu'elle n'étoit pas ſimplement du phlogiſtique : ainſi la lumière ne ſauroit être conſidérée comme une ſubſtance ſimple.

Digitized by Google

LORSQUE le mouvement de la Lumière n'eſt point interrompu, elle n'occaſionne ni ardeur ni chaleur.

§. LXVII.

En expoſant aux rayons du ſoleil deux thermomètres égaux, dont l'un eſt rempli d'eſprit-de-vin coloré d'un rouge foncé, & l'autre d'eſprit-de-vin non-coloré, la liqueur rouge s'élevera bien plus promptement que la blanche. Mais, ſi vous mettez ces deux thermomètres dans l'eau chaude, leurs liqueurs monteront en même temps. Plus la couleur d'un corps approche du noir, plus promptement il eſt échauffé par les rayons du ſoleil; plus il eſt blanc, plus il faut de temps pour que le ſoleil l'échauffe. La cauſe de ce phénomène ſe trouve dans le plus ou le moins d'affinité que les corps ont avec la lumière. De-là vient que ceux qui repouſſent la lumière en tout ſens, & qu'on nomme blancs, ne s'échauffent que peu & très-

Digitized by Google

lentement. Il en eſt de même de ceux qui ne s'oppoſent point au paſſage des rayons de lumière, & qu'on nomme tranſparens. La chaleur que nous occaſionnent les rayons du ſoleil, ne provient donc abſolument que de ce que leur mouvement, dont la vélocité eſt extrême, eſt arrêté par de certains corps.

Voyons donc ſi cette chaleur eſt propre aux rayons du ſoleil, ou ſi elle doit ſon origine à ces corps.

§. LXVIII.

J'ai fait voir, dans les §. précédens, que l'*ardeur rayonnante* (§. LVII) n'adhéroit ni à l'Air, ni aux métaux polis; mais, qu'avec un miroir de métal concave, elle produiſoit un foyer ſuſceptible d'enflammer les corps; que lorſqu'elle s'étoit une fois unie à d'autres corps, elle pouvoit alors ſe combiner facilement avec l'Air & les métaux. Ces propriétés lui ſont communes avec la lumière. J'ai démontré en même temps que cette pro-

Digitized by Google

priété embrasante de l'*ardeur rayonnante*, ne devoit pas être attribuée à la lumière avec laquelle elle étoit combinée (§. LVII), & qu'elle ne produisoit cet effet, qu'après avoir été attirée par d'autres corps. N'en seroit-il pas de même des rayons du soleil? Je suppose que la chaleur que la plupart des corps obtiennent des rayons du soleil, soit la même que celle qui est interposée dans les pores des corps, & qui est mise en mouvement par le frottement qu'occasionne la lumière du soleil (car l'on veut que la chaleur provienne toujours du frottement). L'Air, considéré dans son état de pureté, qui ne s'échauffe pas facilement par les rayons du soleil, s'échauffe lorsqu'il environne un corps sur lequel la lumière du soleil a dardé un peu de temps; ce qui est la cause principale de la chaleur que l'Air nous fait éprouver en été. Cela supposé, ce corps doit perdre de sa quantité naturelle de chaleur. Si cela est, il faut que cette perte soit considérable, lorsque le

Digitized by Google

soleil a dardé sur lui presque tous les jours de l'été. Neanmoins je trouve qu'un morceau de fer, par exemple, que l'on ploie en tout sens sur lui-même, ou que l'on expose à la lumière du soleil, s'échauffe autant en automne qu'au printemps. On pourroit faire une objection spécieuse contre mon raisonnement, en me disant que le corps sur lequel le soleil darde, ayant perdu sa chaleur pendant le jour, peut la retirer de l'Air & des corps environnants après le coucher du soleil, & que ce pourroit bien être une des raisons pour laquelle les soirées & les nuits sont fraîches. Ce fut pour répondre à cette objection, que je fis l'expérience suivante. Je suspendis, le 22 Juin, une plaque de plomb noire en plein air, de manière que le soleil pût darder dessus toute la journée. La plaque fut constamment si chaude, qu'une main délicate ne pouvoit la tenir long temps. Deux heures avant le coucher du soleil, je roulai la plaque & la mis dans un verre à bière rempli

Digitized by Google

d'eau ; je mis à côté un autre verre à bière, auſſi plein d'eau : je poſai un thermomètre dans chacun de ces verres. La liqueur de celui qui étoit dans le même verre que le rouleau de plomb monta tout de ſuite un peu, à cauſe de la chaleur de ce rouleau. Deux heures après, la chaleur fut égale dans les deux verres. J'obſervai toute la nuit la hauteur des liqueurs. A meſure que l'une baiſſoit, l'autre baiſſoit de même. Cependant ſi l'objection précédente étoit juſte, l'eau dans laquelle étoit le rouleau de plomb auroit dû perdre une plus grande quantité de chaleur. Je ſuis donc très-porté à croire que la lumière du ſoleil ne manifeſte aucune chaleur, tant que ſon mouvement rectiligne ne rencontre aucun obſtacle. Mais ſi elle eſt arrêtée par la vertu attractive des corps, ſa chaleur devient ſenſible comme celle de l'*ardeur rayonnante*.

Digitized by Google

DES parties conſtituantes de la Lumière.

§. LXIX.

Les rayons de lumière étant convertis en chaleur lorſqu'ils frappent les corps qui les attirent, il paroîtroit d'abord que la lumière n'eſt autre choſe qu'une chaleur mue avec une vélocité incroyable; car elle dilate comme la chaleur les corps avec leſquels elle s'eſt combinée : elle communique à nos nerfs la même activité que la chaleur du Feu, & dans cet état de combinaiſon, elle eſt inviſible, ainſi que la chaleur. Elle ne noircit pas la lune cornée, ne réduit pas le précipité d'or, ne rougit point l'acide nitreux, & la manganèſe ne peut y être diſſoute. C'eſt préciſément le contraire de ce que j'ai remarqué aux §. LXII, LXIII & LXV : car, en enduiſant d'une couleur noire épaiſſe un verre qui contient ces matières, & en laiſſant agir, pendant quelques jours, les rayons du ſoleil, le verre s'échauffe; mais

Digitized by Google

les substances qu'il renferme ne souffrent aucun changement. Ainsi la lumière que les corps retiennent produit les phénomènes de la chaleur. Il est donc plus que probable que la lumière est composée des mêmes principes que la chaleur.

Mais la lumière étant encore douée d'autres propriétés que la chaleur & l'ardeur rayonnante quand elle peut continuer son cours librement, on a droit de penser qu'elle n'est pas simplement de la chaleur, ou au moins que les proportions de ses parties constituantes sont différentes de celles de l'*ardeur* & de la *chaleur*. Les Chimistes éclairés savent qu'il y a un grand nombre de corps susceptibles d'admettre plus ou moins de phlogistique dans leur combinaison, dont les propriétés varient d'après la proportion de phlogistique qu'ils ont reçue. J'en ai déjà fait mention (§. XXVII), & l'huile de vitriol nous confirme aussi ce fait. Pourquoi cela ne seroit-il pas applicable à la chaleur, étant démontré qu'elle est une matière composée de phlogistique

Digitized by Google

& d'Air du Feu. Lorſque cet Air s'eſt emparé d'un peu plus de principe inflammable qu'il n'en faut pour produire la chaleur, il en réſulte l'*ardeur rayonnante*. Si la proportion du phlogiſtique augmente encore de quelque choſe, la propriété que j'ai obſervée dans l'*ardeur rayonnante* augmente, la lumière ſe forme : oui, ſans doute, le ſuperbe éclat des différentes couleurs ou des différentes ſortes de lumières, ne dépend que d'un atôme de phlogiſtique de plus ou de moins ; c'eſt la lumière violette & pourpre qui contient le moins de phlogiſtique, parce que le priſme a plus d'affinité avec elle qu'avec les autres eſpèces de lumières. Cette raiſon eſt d'autant mieux fondée, que l'*ardeur rayonnante* (§. LVII), qui contient certainement moins de phlogiſtique que la lumière, eſt auſſi attirée par le verre, mais plus fortement encore. Voici pourquoi l'œil peut fixer plus long-temps les rayons violets que les rayons rouges : dans les rayons rouges, chaque particule de lumière eſt com-

Digitized by Google

binée avec un peu plus de phlogistique; ainsi cette lumière, quelque subtile qu'elle soit, doit être composée de molécules plus grandes que la lumière violette, & produire par-là plus d'effet sur nos nerfs optiques. Les rayons violets réduisent plus promptement l'argent corné que les autres (LXVI). Il paroît qu'étant plus fortement attirés par les prismes, leur mouvement en est ralenti; ce qui laisse à la terre d'argent plus de temps pour exercer son attraction, au moyen de laquelle elle décompose la lumière violette.

Je crois donc que chaque molécule de lumière n'est autre chose qu'un atôme d'Air du Feu combiné avec un peu plus de phlogistique qu'une pareille molécule de chaleur.

§. LXX.

Les expériences rapportées au commencement du §. précédent, m'engagent à demander pourquoi la lumière manifeste des propriétés toutes différentes, après qu'elle a été attirée par les corps,

Digitized by Google

& que, par cette adhérence, elle a acquis les qualités principales de la chaleur. La réponſe ſeroit facile, ſi je pouvois démontrer que tous les corps ſont ſuſceptibles d'abſorber le phlogiſtique ſurabondant de la lumière : mais il y en a peu qui aient cette vertu; & ſuppoſé que cela fût, il faudroit que tous les corps frappés pendant quelque temps des rayons du ſoleil, éprouvaſſent quelques changemens conſidérables; ce qui n'arrive pas. Il eſt tout auſſi difficile d'expliquer pourquoi l'*ardeur rayonnante* (§. LVII) eſt convertie en chaleur par les corps qui l'attirent. Les affinités chimiques qui produiſent les changemens les plus ſurprenans dans les corps, n'agiſſent que lorſque les corps ſont en contact dans tous leurs points. La chaleur, en tant que matière, ne ſauroit pénétrer un corps : elle eſt ſeulement interpoſée dans ſes pores; elle ne touche alors la matière du corps qu'en un petit nombre de points. Si l'on augmente la chaleur, elle le touche en beaucoup plus

Digitized by Google

de parties ; mais elle y est plus condensée. Alors si le corps a, par sa nature, plus d'affinité avec le phlogistique que l'Air du Feu, la chaleur est détruite : c'est ce qui arrive dans la réduction des chaux de métaux parfaits par la simple chaleur ardente, qui n'a lieu que lorsque ces chaux rougissent, ou qu'elles sont prêtes à rougir. Maintenant si j'applique cette théorie à la lumière, cette matière, si subtile & d'un mouvement si rapide, doit toucher les corps en tous leurs points ; & si le corps qu'elle frappe a plus d'affinité qu'elle avec le phlogistique, il faut qu'elle soit décomposée au même instant : mais, si la rapidité de son mouvement a été gênée par la vertu attractive d'autres corps, & qu'elle n'agisse plus que comme la simple chaleur, elle s'interpose alors dans les pores des corps, passe des uns dans les autres, se répand dans ceux qui en contenoient moins, en ne touchant que peu ou point la matière de ces corps ; ainsi elle n'est pas en état de réduire la lune cornée, &c.

Digitized by Google

§. LXXI.

Du Feu.

J'arrive maintenant au but vers lequel toutes les expériences précédentes ont été dirigées. Je fais apprécier l'utilité infinie dont la théorie du Feu doit être à un homme qui cherche à acquérir des connoiſſances exactes ſur les propriétés & les parties conſtituantes de tous les corps. Des expériences, deſtinées à ſervir de baſe & d'interprétation à tant d'autres effets, doivent être faites avec le plus grand ſoin, pour éviter des ſyſtêmes erronés qui ne peuvent manquer de nous jeter dans le vague des incertitudes. Les Chimiſtes, qui opèrent preſque toujours avec le ſecours du Feu, ſont ſeuls en état d'entreprendre de pareilles expériences. Seuls ils peuvent les garantir; mais il faut néceſſairement qu'ils aient reçu de la Nature aſſez de courage pour ne pas être rebutés par les difficultés ſans nombre que pré-

Digitized by Google

ſentent les recherches ſur le Feu. On eſt effrayé en faiſant réflexion aux ſiècles qui ſe ſont écoulés, ſans qu'on ſoit parvenu à acquérir plus de connoiſſances ſur ſes véritables propriétés.

Cependant, ceux qui deſirent connoître les phénomènes de la Nature, ne doivent point ſe laiſſer arrêter par les obſtacles qu'ils rencontrent ſur leur route. Quelques perſonnes tombent dans un défaut abſolument contraire, en expliquant la nature & les phénomènes du Feu avec tant de facilité, qu'il ſembleroit que toutes les difficultés ſont levées. Mais que d'objections ne peut-on pas leur faire? Tantôt la chaleur eſt le Feu, tantôt la lumière eſt le Feu; bientôt la chaleur eſt le Feu élémentaire, bientôt elle eſt un effet du Feu: là, la lumière eſt le Feu le plus pur & un élément; là, elle eſt déjà répandue dans toute l'étendue du globe, & l'impulſion du Feu élémentaire lui communique ſon mouvement direct; ici, la lumière eſt un élément qu'on peut enchaîner au moyen de

Digitized by Google

l'*acidum pingue*, & qui eſt délivré par la dilatation de cet acide ſuppoſé, &c.

Il eſt donc très-important de faire de nouvelles expériences, pour nous tirer de ce labyrinthe : mais, avant d'entrer en matière, il faut que j'explique ce que j'entends proprement par le mot de phlogiſtique.

§. LXXII.

Du Phlogiſtique.

1°. Le phlogiſtique eſt un véritable élément (18), un principe parfaitement ſimple (*). 2°. Il peut, par ſon affinité

(*) Beaucoup de Phyſiciens croient qu'il eſt une combinaiſon du Feu élémentaire (nom qu'ils donnent à la chaleur) avec une terre ſubtile, qui, ſelon M. Baumé, eſt la terre vitrifiable, & qu'il regarde comme primordiale. Quand cette terre eſt expoſée au Feu, la chaleur s'en ſépare & ſe répand dans l'Air. Ce Feu élémentaire ſe combine-t-il avec l'Air, ou n'y eſt-il que diſperſé? Pourquoi ne peut-on donc pas faire du phlogiſtique avec de la chaleur & de la terre vitrifiable (19)? M. Baumé prétend que le réſidu

Digitized by Google

avec de certaines matières, être transmis d'un corps à un autre : alors ces corps subissent des changemens considérables, de manière qu'avec le secours de la chaleur qui y est interposée, ils deviennent fréquemment susceptibles d'entrer en fusion, ou d'être convertis en vapeurs élastiques ; & dans ce rapport, on peut le regarder comme la cause principale de l'odeur. 3°. Très-souvent il dispose les particules des corps, de manière qu'ils attirent, ou tous les rayons de lumière, ou seulement certains rayons, ou même aucun. 4°. En passant d'un corps dans un autre, il ne lui communique ni lumière ni chaleur. 5°. Il

charbonneux des huiles distillées est presque le phlogistique pur. Lorsque ce charbon délicat est consumé, il ne reste que très-peu de terre. Il est inconcevable qu'une si petite quantité de terre puisse absorber autant de chaleur ou de Feu élémentaire. Ce qui s'est perdu dans la combustion est le poids de la chaleur : mais l'acide aërien, qui se dégage si abondamment de ce charbon pendant sa combustion, ne pèse-t-il donc rien ?

Digitized by Google

contracte avec l'Air du Feu une union si subtile, qu'il pénètre très-facilement les pores les plus fins de tous les corps. Cette réunion forme la matière de la lumière & de la chaleur. Dans toutes ces combinaisons, le phlogistique ne subit pas le plus léger changement; il peut encore être retiré de cette dernière combinaison. Il est impossible qu'on l'obtienne seul; car il ne se sépare d'aucun corps, quelque foiblement qu'il y adhère, s'il n'en trouve pas un autre avec lequel il puisse être en contact immédiat.

§. LXXIII.

Des Corps inflammables.

Les corps qu'on nomme inflammables sont ou durs, ou mous & fluides. Au nombre de ces derniers sont le soufre, le charbon fossile, le zinc, l'ambre jaune, la cire, le camphre, les huiles, l'esprit-de-vin, &c. Le phlogistique est très-abondant dans ces substances; mais il ne leur

Digitized by Google

adhère pas fortement. Une multitude d'expériences paroît démontrer que le principe acide est la matière destinée à contracter une union plus ou moins forte avec le phlogistique. L'objection qu'on pourroit faire à ce sujet à l'égard des terres métalliques, ne me paroît d'aucune importance. Je vois que l'acide arsenical acquiert, avec un peu de phlogistique, l'aspect d'une terre, & avec une plus grande quantité, la forme d'un régule (§. XLI). Que diroit-on, si je pensois que toutes les terres métalliques, & même en général toutes les terres, ne sont que diverses sortes d'acides? L'eau est la terre principale rendue fluide par la chaleur; c'est elle qui fixe les acides, quoique ces deux substances soient toutes deux volatiles. L'acide phosphorique est volatil : on le voit, lorsqu'on laisse consumer du phosphore dans une fiole bouchée; l'acide s'attache de tout côté aux parois, & se laisse sublimer d'un côté à l'autre par une chandelle allumée : mais s'il s'y joint de

Digitized by Google

l'eau, cet acide ſupporte la chaleur rouge ſans s'évaporer. L'acide vitriolique fumant, les acides nitreux & marin fumans, & même le vinaigre concentré, ſont rendus fixes par l'eau. Nous ne connoiſſons, juſqu'à préſent, qu'un ſeul acide qui ſoit tellement fixé par les vapeurs aqueuſes, qu'il mérite le nom d'une terre; c'eſt l'acide ſpathique fluor : c'eſt lui qui forme, avec les vapeurs aqueuſes, la terre vitrifiable, terre que la Chimie n'eſt pas encore parvenue à réduire en ſes parties conſtituantes; il en eſt de même des autres terres. La propriété qu'ont les terres métalliques d'attirer le phlogiſtique, doit uniquement dépendre de la matière de leurs acides. Les acides vitriolique, nitreux & phoſphorique, l'attirent fortement; les acides marin & ſpathique l'attirent à peine ſenſiblement : de-là vient que la terre vitrifiable n'a point d'affinité avec le phlogiſtique. La combinaiſon que contractent la plupart des terres avec les acides, ne dépend que d'un peu de phlo-

Digitized by Google

giſtique avec lequel ces acides ou ces terres ſont intimément unis. C'eſt la manganèſe qui me donne lieu de tirer cette conjecture ; elle a beaucoup de rapport avec la terre vitrifiable ; elle eſt indiſſoluble aux acides : mais, s'il s'y joint du phlogiſtique, elle obtient toutes les propriétés d'une terre abſorbante (§. LXIV). Si l'on pouvoit ſéparer, d'une manière convenable, des terres métalliques & abſorbantes, le phlogiſtique qui leur adhère ſi fortement, il eſt probable qu'elles manifeſteroient leur nature acide. Quel vaſte champ pour de nouvelles & brillantes expériences ! Mais je m'apperçois que je m'éloigne de mon but.

§. LXXIV.

Nous connoiſſons aſſez bien les mêlanges huileux : nous ſavons quelles ſont les parties conſtituantes du ſoufre & du phoſphore : & quoiqu'il ſoit très-difficile à l'Art d'imiter les huiles végétales & animales, nous avons cependant leurs parties

Digitized by Google

conſtituantes devant les yeux. Si l'on y veut bien réfléchir, on entreverra bientôt la grande difficulté qu'il y a de compoſer des huiles par les moyens dont ſe ſert la Chimie. Quand nous avons détruit totalement les huiles, nous n'y trouvons que du phlogiſtique, de l'acide aërien & de l'eau. Cependant l'on croit qu'elles contiennent un acide qui reſſemble au vinaigre : on en peut même retirer en petite quantité par la diſtillation. Mais, cet acide étant auſſi ſuſceptible d'être détruit & converti de même en eau, en acide aërien & en phlogiſtique, il eſt poſſible qu'il ne ſoit qu'un produit de la diſtillation, formé par l'union de ces trois ſubſtances. Juſqu'à préſent perſonne n'eſt encore parvenu à compoſer des huiles avec du phlogiſtique & des acides végétaux, & il n'y a pas de raiſon pour regarder cet acide compoſé comme principe conſtituant des huiles. Pourquoi donc, pouvant faire du ſoufre, ne ſaurions-nous compoſer de même les huiles ? Si on veut combiner le phlogiſtique

Digitized by Google

avec l'acide aërien, il faut ſe ſervir d'une ſubſtance qui contienne du phlogiſtique. Si l'on vouloit en choiſir une qui eût plus d'affinité avec lui que l'acide aërien, on agiroit très-mal-adroitement. Les acides phoſphorique, vitriolique & nitreux, les terres métalliques & l'Air du Feu, décompoſent tous les charbons & les huiles, & dans ces dernières, le phlogiſtique eſt combiné avec l'acide aërien. Le plus ou le moins de terre que contiennent les ſubſtances huileuſes, doit être regardé comme accidentel : la terre y eſt auſſi peu néceſſaire qu'au ſoufre & au phoſphore. Combien cette compoſition ne doit-elle donc pas être difficile ? Il eſt conſtant que les parties conſtituantes des huiles ſont le phlogiſtique, l'acide aërien & l'eau.

§. LXXV.

Le Feu.

Le Feu eſt cet état où l'Air met certains corps lorſqu'ils ont reçu un certain

Digitized by Google

degré d'*ardeur*, au moyen duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumière, sont réduits en leurs parties constituantes, & totalement détruits, en occasionnant constamment la perte d'une portion considérable d'Air.

Première Observation.

Il résulte de cette définition, qu'on ne sauroit nommer Feu la chaleur rouge des pierres, des terres, des sels, &c, parce qu'elle ne produit dans l'Air d'autres changemens que la dilatation, & qu'il ne faut pas même le concours de l'Air pour faire rougir ces substances.

Seconde Observation.

Le nom de Feu ne convient donc ni à l'*ardeur*, ni à la chaleur; car il y a bien des manières de le produire sans le concours de l'Air. Il en est de même du foie de soufre, de quelques huiles de lin, du vernis à l'huile, de la limaille de fer, &c.

Digitized by Google

Ceux-ci font naître à la vérité de la chaleur par le secours de l'Air, & il se perd aussi une partie d'Air (§. LI). Mais, comme il y a défaut de lumière, le nom de Feu ne sauroit convenir.

Troisième Observation.

La lumière de certaines espèces de pierres, lorsqu'elles ont été échauffées, le phosphore de Bologne, celui de Balduïn, la lumière électrique & la lumière du soleil, ne doivent également point être prises pour le Feu : elles ne font subir aucun changement à l'Air, & leur effet a lieu dans le vuide. Au contraire le phosphore de l'urine est un véritable Feu ; il éclaire, il est chaud, il détruit & il absorbe l'Air : aucune de ses propriétés ne sauroit se manifester dans de l'Air corrompu. On s'exprime donc mal, quand on dit que l'eau est composée de molécules de glace & de Feu. Il en est de même de ces expressions : *Le Feu renfermé dans les corps, le Feu du soleil, &c.*

§. LXXVI.

Digitized by Google

§. LXXVI.

Je desirerois maintenant soumettre ma théorie sur la formation du Feu, & les phénomènes qu'il nous manifeste, au jugement de mes Lecteurs. Elle est déduite des expériences que j'ai rapportées jusqu'à présent.

1°. Il faut que tout corps inflammable acquière une certaine quantité de chaleur avant d'acquérir le mouvement ignée (*).

(*) La chaleur étant un fluide infiniment subtil & élastique, elle pénètre les interstices des corps inflammables, & rompt leur aggrégation (les huiles sont alors converties en fumée); ce qui donne à l'Air le moyen de les toucher en un plus grand nombre de points : il en résulte le commencement de leur destruction. Plus l'union des parties constituantes est foible, moins il faut de chaleur pour exciter l'inflammation; il n'en faut que très-peu au phosphore. Je coupai environ un gros de phosphore en petits morceaux, pour voir si la lumière de ce corps produisoit en effet une chaleur supérieure à celle de l'Air.

Digitized by Google

2°. Alors ce corps eſt en état de laiſſer échapper ſon principe inflammable, pourvu ſeulement qu'il y ait-là une matière qui ait plus d'affinité avec le phlogiſtique que lui (*).

Je poſai la boule d'un thermomètre au milieu de ces morceaux : la liqueur commença à monter, & dans un quart d'heure le phoſphore s'enflamma, quoiqu'un morceau de phoſphore ne s'allume pas de lui-même. Il faut donc que le nombre de ſurfaces fourniſſe à l'Air du Feu une plus grande quantité de phlogiſtique, & qu'il en réſulte plus de chaleur; ce qui rend l'explication de cette inflammation facile. Le volatil éther vitriolique s'enflamme, en tenant au-deſſus de lui un fer rouge. Il en eſt de même de l'Air inflammable que l'acide vitriolique dégage du fer ou du zinc. Le ſoufre exige moins de chaleur que les huiles graſſes. L'eau que l'Air contient, eſt la cauſe principale de l'inflammation du phoſphore dont il ſera parlé plus bas.

(*) Si le phlogiſtique eſt combiné avec l'acide aërien, il peut en être enlevé par les acides phoſphorique, nitreux & arſenical, par les terres métalliques, &c : mais dans ce cas, il ne ſe forme ni *ardeur*, ni lumière.

Digitized by Google

3°. Si le corps s'échauffe en plein Air, l'Air du Feu, qui fait partie de l'Air, exerce une attraction plus forte (*).

4°. Auſſi-tôt le principe inflammable ſe fait jour, briſe ſes fers, & ſe combine avec cet Air du Feu (**).

(*) J'ai démontré, en différens endroits de ce Traité, la grande affinité de l'Air du Feu avec le phlogiſtique.

(**) Il faut donc néceſſairement que le phlogiſtique abandonne l'acide aérien, quand ce ſont des huiles ou des charbons qui ſubiſſent ce changement; l'acide vitriolique, quand c'eſt le ſoufre; l'acide urineux, quand c'eſt le phoſphore, & les terres métalliques, quand ce ſont les métaux: mais il eſt rare que le phlogiſtique les abandonne totalement. L'acide vitriolique en conſerve encore aſſez pour produire l'acide ſulfureux volatil. L'acide arſenical en retient, après que le régule eſt conſumé, autant qu'il en faut pour être de l'arſenic. Eſt-il donc étonnant que l'acide arſenical décompoſe la chaleur, & devienne arſenic (§. XLI)? Pourroit-on douter que la chaleur ne pût convertir l'acide vitriolique en acide ſulfureux volatil? Les chaux métalliques retien-

Digitized by Google

5°. C'eſt de cette combinaiſon qu'eſt formée la chaleur qui adhère à l'Air corrompu, le dilate & l'oblige de s'élever ſelon les loix hydroſtatiques (*).

---

nent aſſurément auſſi quelque portion de phlogiſtique.

(*) Elle adhère à l'Air corrompu (§. LVI, *m*); car tout l'Air du Feu qui étoit mêlé avec cet Air, s'eſt combiné avec le phlogiſtique. Que l'on recueille l'Air qui paſſe ſur des charbons ardens, une lumière s'y éteindra bientôt. Cependant, l'*ardeur* ou la chaleur ne ſont pas toujours compoſées dans l'inſtant par la réunion de ces deux parties conſtituantes : il y en a une portion qui préexiſte dans la plupart des corps, ſi ce n'eſt dans tous. L'on ne ſauroit ſe perſuader que les mêlanges huileux contiennent toute la chaleur qu'on reſſent quand ils brûlent. Les corps ne contiennent que cette chaleur qui peut ſe manifeſter ſans le concours de l'Air : elle y exiſte de deux manières. Tantôt elle remplit les interſtices ſubtils des corps dans leſquels elle s'eſt introduite, pour ainſi dire, comme dans les tuyaux capillaires les plus délicats; tantôt elle eſt combinée avec certains corps, & forme l'une de leurs parties conſtituantes, ce

Digitized by Google

6°. A peine cette chaleur a-t-elle été produite, que le corps inflammable en est encore plus dilaté qu'au commencement, & que son phlogistique est mis plus à découvert (*).

dont nous ferons mention plus loin. La chaleur interposée dans les pores, est sans effet sensible, parce que l'attraction de la matière s'oppose à son élasticité, d'autant que toutes les expériences paroissent démontrer que tous les effets de la chaleur sur les corps sont dus à la dilatation. Il y a deux manières de délivrer les corps de cette chaleur qu'ils renferment, soit en resserrant encore davantage leurs pores, ce que l'on obtient en frottant un corps contre l'autre, en le pliant, ou en le martelant (ne faut il pas que la chaleur se dégage, lorsqu'on plie & replie un métal en tout sens, puisqu'on ouvre ses pores d'un côté en comprimant ceux du côté opposé?); soit en séparant les parties intégrantes des corps, ce qui s'opère en partie par la fermentation, la pourriture & les dissolutions chimiques.

(*) Plus la chaleur augmente, plus les parties sont subtilement dissoutes. L'Air du Feu trouve plus de surface, & vient par-là en contact avec plus de phlogistique.

Digitized by Google

7°. L'Air du Feu vient alors en contact avec plus de phlogiſtique ; & conformément à ſa nature, il ſe combine avec une plus grande quantité de ce principe, & forme l'*ardeur rayonnante* (*).

8°. Dans le même inſtant, les parties conſtituantes du corps inflammable ſont tellement écartées par l'augmentation de la chaleur, que l'Air du Feu, qui s'y élance en un courant continuel, attire encore le phlogiſtique en plus grande quantité, & compoſe cette matière ſi ſupérieurement élaſtique, la lumière, dont les couleurs varient, d'après les

(*) Ne voyons-nous pas que la combinaiſon de l'acide vitriolique avec peu de phlogiſtique forme l'eſprit de ſoufre, & avec une plus grande quantité de principe inflammable, le ſoufre ? L'acide arſenical a la même propriété, ainſi que l'acide nitreux : les terres métalliques, la manganèſe, forment avec peu de phlogiſtique une eſpèce de terre abſorbante, & avec plus de phlogiſtique, un régule. L'Air du Feu eſt ſoumis aux mêmes loix.

Digitized by Google

proportions de sa combinaison (*).

(*) Quand enfin la chaleur, produite en si grande abondance, a tellement écarté les plus petites molécules des corps huileux, qu'elles ne sont plus susceptibles d'en admettre davantage, il est aisé de croire qu'il faut que leurs parties constituantes soient séparées ; ce qui peut arriver d'autant plus facilement, qu'il y a ici une matière qui est en état d'attirer le phlogistique en grande quantité. L'Air du Feu, qui s'élance constamment en forme de torrent, s'empare d'autant de phlogistique qu'il en faut pour composer la lumière : mais comme le phlogistique n'est pas, en tous les points, en contact parfait avec l'Air du Feu, à cause des acides abandonnés par le phlogistique qui se trouvent mêlés avec la flamme, il faut aussi que cet Air du Feu, qui a différentes proportions de phlogistique (quoique cette différence ne soit que d'une très-petite quantité de molécules de plus ou de moins), il faut, dis-je, qu'il ait différentes propriétés, & qu'il nous montre sur-tout diverses couleurs quand il est séparé par le prisme.

Tous ces phénomènes ; savoir, la chaleur, l'*ardeur rayonnante* & la lumière, sont produits si subitement l'un à la suite de l'autre, qu'il ne faut qu'un clin d'œil pour les appercevoir

Digitized by Google

§. LXXVII.

Quant à la faculté de luire de quelques eſpèces de pierres lorſqu'elles ont

---

& pour les voir diſparoître, & reproduire de nouveau de la chaleur & de la lumière. Plus l'Air eſt comprimé, plus l'Air du Feu eſt denſe: alors il touche les corps inflammables en un plus grand nombre de points; il ſe produit plus de chaleur & de lumière, & par conſéquent, le corps inflammable doit être plus promptement réduit en cendre (20) : un fort courant d'Air & le ſoufflet nous le prouvent. Lorſqu'il n'y a pas aſſez de phlogiſtique dans un mêlange huileux, pour que l'Air du Feu puiſſe en être ſaturé, la lumière eſt bleue, comme on le voit dans la flamme des charbons, de l'Air inflammable, du ſoufre & de l'eſprit de-vin. De certaines vapeurs hétérogènes qui ſe trouvent dans la flamme, paroiſſent attirer de certaines eſpèces de lumières. *Les vapeurs cuivreuſes attireroient-elles toutes les eſpèces de rayons de lumières, excepté les verts & l'alkali minéral, tous les rayons, excepté les jaunes, &c?*

M. Meyer & pluſieurs autres, croient que la

Digitized by Google

été frottées ou échauffées, il me paroît très-vraisemblable que cette lumière se compose seulement. Il n'est pas douteux qu'il séjourne du phlogistique dans le spath calcaire fluor & dans plusieurs autres

---

lumière préexiste dans les corps inflammables ; & qu'elle se montre lors de leur destruction : mais ce système est contraire aux expériences sur la lumière, ainsi qu'aux expériences suivantes. Quand je vois, par exemple, que le foie de soufre se détruit à l'Air libre sans chaleur, sans lumière, tandis que la lumière, même dans ses dilatations les plus subtiles, est encore assez visible dans l'obscurité, j'ai lieu de croire que la lumière est une chose accidentelle dans la combustion du soufre.

J'en suis encore bien convaincu, en voyant que l'esprit de nitre fumant en digestion avec du soufre, le dissout entièrement avec effervescence, sans qu'il paroisse de lumière. Si l'on évapore cette solution, le résidu est de l'huile de vitriol concentrée. Le phosphore même, traité de cette manière avec l'acide nitreux fumant, se dissout très-facilement sans chaleur & sans lumière. Le résidu de l'évaporation est encore ici l'acide urineux pur.

Digitized by Google

espèces. Que l'on échauffe ces pierres par le frottement ou la chaleur, le phlogistique s'unit à cette chaleur, & en augmente la proportion dans l'Air du Feu; ce qui forme la lumière. Il est bien égal que l'Air du Feu attire tout-à-la-fois autant de phlogistique qu'il en faut pour produire la lumière, ou que la chaleur attire plus de phlogistique pour composer cette matière élastique si subtile. Ceci nous explique encore d'où vient que cette lumière se voit aussi dans le vuide, & que le spath fluor luit dans l'eau très-chaude. Si cette lumière préexistoit dans ces pierres, il faudroit qu'elle devînt visible quand on les décompose. Lorsque la chaleur dégage ce phlogistique, la lumière cesse. De-là vient que le spath fluor qu'on a fait rougir un peu & laissé refroidir, n'est plus susceptible de produire de lumière, quand on lui applique de nouveau la chaleur.

La chaleur soutenue, volatilisant en entier le diamant dans des vaisseaux fer-

Digitized by Google

més, ne se combineroit-elle pas ici avec le phlogistique abondant que doit contenir le diamant, & qu'elle en expulseroit sous la forme de lumière? Cette lumière claire (21), qu'on observe pendant cette calcination, vient à l'appui de cette opinion.

Ce qui me paroît le plus vraisemblable, par rapport aux phosphores de Baldouin & de Bologne, c'est que ces corps attirent la lumière du soleil ou du Feu. Je n'en puis chercher la raison que dans une certaine grandeur des pores, que les molécules de lumière pénètrent sans être fortement attirées par la matière des corps. L'acide nitreux ou le soufre que ces corps contiennent, peuvent y contribuer. La chaleur, nécessairement un peu plus grossière que la lumière, rendue si élastique par une augmentation de phlogistique, les pénètre, comme en étant plus fortement attirée en raison de sa plus grande densité, & elle en expulse la lumière. Plus il entre de chaleur à-la-fois dans ces

Digitized by Google

pores, plus promptement la lumière en eſt expulſée, & plus brillante eſt la lumière du phoſphore. J'entrevois ici la raiſon de ce que ces phoſphores un peu échauffés n'attirent pas la lumière tant qu'ils reſtent chauds : la lumière remplit alors ces ouvertures particulières; l'humidité produit le même effet.

§. LXXVIII.

Une pierre, miſe au Feu, devient d'abord ardente, puis rouge : ainſi elle attire du Feu, non-ſeulement de la chaleur, mais auſſi de la lumière. La lumière qui, dès le commencement, pénètre la pierre en même temps que la chaleur, eſt convertie en chaleur par la vertu attractive de la matière du Feu, juſqu'à ce que tous les pores ſoient remplis de chaleur. Alors les pores ſont plus dilatés; il en réſulte des ouvertures ſubtiles dans leſquelles la lumière pénètre : elle y eſt comme imprimée, & la matière de la pierre n'a plus la faculté de la convertir en chaleur

Digitized by Google

par son attraction ; ainsi la lumière n'est que très-lâchement interposée : elle peut donc se dégager très-facilement de la pierre lorsqu'elle est retirée du Feu ; aussi cela arrive-t-il : mais si, par un moyen quelconque, on enlève la chaleur à la pierre dès qu'on la retire du Feu, la lumière se perd bien plus promptement. Qu'on environne d'eau un fer rouge, elle attirera promptement sa chaleur. Je suppose que ce morceau de fer restât rouge un quart d'heure à l'Air ; il ne le sera pas une minute dans l'eau, quoique l'eau n'attire pas la lumière beaucoup plus fortement que l'Air : la raison en est que dès que l'eau a attiré la chaleur de la surface du fer, cette surface peut tout de suite réattirer la lumière & la convertir en chaleur, comme cela arrivoit au commencement lorsqu'on a mis le fer ou la pierre au Feu.

§. LXXIX.

Rien n'est plus connu que les étincelles

Digitized by Google

que l'acier tire des pierres dures; mais rien n'eſt plus ignoré que la cauſe de ce phénomène. Je ferai voir dans la ſuite, par des expériences, que les pores du fer ſont pénétrés par une grande quantité de chaleur. Ainſi, lorſque par une pierre dure & tranchante on détache promptement une particule d'acier, la chaleur interpoſée ſort & adhère en partie à la molécule détachée : le phlogiſtique, très-abondant dans le fer, ſe trouve par ce moyen en état de ſe combiner avec un corps qui a plus d'affinité avec lui que la terre du fer; il rencontre l'Air du Feu, qui augmente tellement la chaleur, qu'une plus grande partie de phlogiſtique en eſt dégagée, & qu'il en réſulte la lumière : en un mot, la molécule d'acier s'enflamme; toutes ces apparitions ſe ſuccèdent en un clin d'œil. Si une de ces étincelles tombe ſur un corps lâche qui s'enflamme aiſément, elle échauffe le point ſur lequel elle tombe; elle en dégage le phlogiſtique qui ſe trouve attiré par l'Air du Feu, &

Digitized by Google

le corps s'enflamme (22). Si ce morceau d'acier rouge eſt un peu plus grand, la chaleur, encore renfermée dans ſon centre, eſt dilatée par la chaleur extérieure; & la réſiſtance d'un ſi petit morceau de fer devant être très-foible, il eſt écarté & diviſé en étincelles encore plus petites: ce ſont-là les petites étincelles latérales que l'on remarque ſi ſouvent quand on bat le briquet. Je dis qu'il faut que cette molécule d'acier ſoit détachée très-promptement. Il eſt aiſé de penſer que lorſque l'opération eſt plus lente, la chaleur qui ſort des pores eſt tout de ſuite réattirée par la pierre & par tout le morceau d'acier, comme étant des corps dont la denſité ſurpaſſe beaucoup celle de l'Air. Ainſi le phlogiſtique ne ſauroit être aſſez dégagé, pour qu'il puiſſe ſe combiner avec l'Air du Feu.

§. LXXX.

J'avois deſiré depuis long-temps avoir un peu de précipité *per ſe*, pour voir ſi

Digitized by Google

dans sa réduction il donneroit aussi de l'Air du Feu : mon ami le Docteur Gahn m'en donna. Ce prétendu précipité ressembloit à de petits cristaux de cinabre, d'un rouge foncé. Sachant que le mercure ne sauroit être dissous par l'acide marin qu'il n'ait perdu son phlogistique, comme dans sa dissolution par l'acide nitreux ou vitriolique, & que c'est-là ce qui oblige à mettre du nitre dans un mêlange de vitriol calciné, de sel commun & de mercure, je versai de l'acide marin sur une partie de ce précipité rouge : la solution se fit bientôt, & s'échauffa un peu. Je la fis évaporer à siccité, & j'augmentai la chaleur. Tout se sublima, & il se forma un véritable sublimé corrosif. Ainsi ce mercure, précipité par la chaleur seule, n'est autre chose que du mercure calciné. Je mis sur le Feu une autre portion de ce précipité, dans une petite cornue de verre, au col de laquelle j'avois attaché une vessie vuide. Dès que la cornue commença à rougir, la vessie se dilata, &

Digitized by Google

auſſi-tôt le mercure réduit monta dans le col. Il ne s'éleva point de ſublimé rouge, comme cela arrive avec la chaux de mercure qu'on prépare avec l'acide nitreux. L'Air obtenu étoit de l'Air du Feu pur. C'eſt une circonſtance particulière, que l'Air du Feu, qui avoit d'abord enlevé le phlogiſtique au mercure pendant une calcination lente, le lui rende dès que cette chaux commence à rougir: mais nous avons pluſieurs faits de cette nature, où la chaleur change les affinités des corps entr'eux.

§. LXXXI.

Du Pyrophore.

L'explication de l'inflammation de ce produit chymique ſurprenant, a donné, juſqu'à préſent, d'inutiles peines. On ſait qu'il renferme une matière qui, en s'échauffant à l'Air libre, force ſon charbon de s'enflammer. On croit que c'eſt une huile de vitriol concentrée qui produit cette chaleur, parce que l'humidité l'ac-

Digitized by Google

célère, & que, ſans cet acide, il ne ſauroit ſe former du pyrophore (23). Mais peut-on démontrer qu'il y ait dans le pyrophore un acide vitriolique pur, ſans qu'il y ſoit uni au phlogiſtique? Et quelle eſt la cauſe de ce que l'huile de vitriol s'échauffe avec de l'eau? Pourquoi n'y a-t-il pas la plus légère chaleur, lorſqu'on met le pyrophore dans un Air corrompu, qui eſt en même temps humide, tandis que l'acide vitriolique s'échauffe dans un pareil Air lorſqu'on y joint de l'eau? Voyons ſi mes expériences expliqueront ces faits curieux & intéreſſans. J'avois traité de l'argile avec de l'huile de vitriol pour faire de l'alun; j'obtins un peu d'alun, ſans addition d'alkali; mais il me reſta un *magma* épais qui ne voulut pas criſtalliſer. Je me ſervis d'une partie de ce réſidu pour en faire du pyrophore. Lorſque je l'eus calciné comme à l'ordinaire, je trouvai, avec ſurpriſe, qu'il ne s'enflammoit pas à l'Air libre, & qu'il n'y produiſoit pas la plus petite chaleur. J'en pris une autre portion;

Digitized by Google

j'y ajoutai un peu d'alkali du tartre, & je la calcinai selon la méthode usitée : j'obtins un bon pyrophore. J'appris donc premièrement qu'un alkali fixe est nécessaire à sa formation, pour qu'il s'unisse avec le soufre qui est produit, & par conséquent, que le foie de soufre jouoit le principal rôle dans cette opération. Je savois cependant que le foie de soufre ne s'échauffe pas à l'Air libre ; mais je crus qu'il pourroit s'échauffer sensiblement en le mêlant avec la terre poreuse de l'alun dans le pyrophore. Je mêlai donc une forte solution de foie de soufre avec de l'alun grillé, & je calcinai fortement le mêlange dans un vaisseau de verre clos : mais, après le refroidissement, je trouvai qu'il ne s'échauffoit pas non plus à l'Air. Je répétai cette expérience, avec la seule différence que j'y mêlai un peu de poudre de charbon : la calcination étant achevée, j'obtins un bon pyrophore. J'en conclus qu'il falloit non-seulement du foie de soufre, mais encore du charbon pour le

Digitized by Google

former. Alors je mêlai une cuillerée de tartre vitriolé, en poudre fine, avec trois cuillerées de charbon pulvérisé de même, & je calcinai ce mêlange à grand feu, selon la méthode usitée. Tout étant froid, je trouvai de même un bon pyrophore. On voit que ce pyrophore ne pouvant se former sans alkali fixe, l'alun cristallisant aussi avec l'alkali volatil, il n'est pas étonnant qu'on ne puisse pas faire du pyrophore avec tous les aluns. Je voulus encore savoir si l'humidité étoit indispensable pour que le pyrophore s'enflammât: je préparai un Air très-sec, en mettant dans un petit matras de petits morceaux de chaux vive, en enfonçant le col d'un autre matras dans celui-ci, & en luttant avec de la cire leurs jointures, de manière que l'Air communiquoit dans les deux matras. Deux jours après, j'enlevai le matras vuide; j'y fis glisser une demi-once de pyrophore, & je le scellai le mieux possible : je n'apperçus point qu'il s'échauffât. Une heure après, je mis dans

Digitized by Google

ce matras une éponge humectée par un peu d'eau; je le fermai. Quelques minutes après, le pyrophore s'échauffa beaucoup, & quelques morceaux s'enflammèrent. Je remplis auſſi un matras d'Air corrompu, & j'y mis un peu de pyrophore; j'y ajoutai une éponge humectée: mais il n'y eut point de chaleur. Je le verſai enſuite à l'Air libre; il s'enflamma auſſi-tôt.

Qu'arrive-t il donc dans cette inflammation? Le pyrophore eſt formé par le foie de ſoufre & les charbons. Le foie de ſoufre attire le phlogiſtique qui eſt dégagé, pendant que le mêlange eſt rouge (je prouverai par la ſuite que le ſoufre eſt ſuſceptible de ſe combiner avec du phlogiſtique ſurabondant). Cette ſubſtance, compoſée d'alkali, de phlogiſtique & de ſoufre, ne s'enflamme point ſans humidité & ſans Air du Feu. L'alkali, en attirant fortement les parties aqueuſes, eſt hors d'état de retenir plus long-temps le phlogiſtique, ſur-tout lorſqu'il ſe trouve

Digitized by Google

là une matière qui a une grande affinité avec lui : je parle de l'Air du Feu qui s'y porte, & qui se combine avec ce phlogistique si peu adhérent. Il se forme de la chaleur qui, au moyen de l'Air du Feu, dont l'affluence devient plus abondante, suffit pour embraser le soufre & le charbon; & comme, après la combustion du pyrophore, on ne trouve plus de foie de soufre, il faut qu'il se calcine aussi par la chaleur. Lorsqu'on jette le pyrophore dans l'eau avant qu'il se soit enflammé, on obtient une solution hépatique qui précipite en noir le vinaigre de litharge, tandis que la solution du foie de soufre ordinaire le précipite en brun. La première de ces solutions absorbe l'Air bien plus promptement que la dernière: elle contient donc beaucoup de phlogistique.

Je crois qu'on doit expliquer de la même manière l'inflammation qui provient d'un mêlange de soufre en poudre & de limaille de fer humectée. L'expé-

Digitized by Google

rience m'a prouvé que le soufre ne se combine pas intimément avec le fer, à moins qu'il ne se sépare une certaine quantité de phlogistique de ce métal. La terre ferrugineuse a donc une plus forte tendance à se combiner avec le soufre qu'avec le phlogistique. S'il se trouve alors une matière capable de s'emparer du phlogistique qui se sépare, il en résulte des effets conformes à la combinaison de ces deux matières.

Mêlez trois parties de limaille de fer nouvelle avec une partie de soufre fin, & autant d'eau qu'il en faut pour en faire une pâte épaisse : l'eau commence à agir sur le fer; elle rompt les liens du phlogistique; le soufre augmente son action; il se réunit au fer à demi déphlogistiqué : par-là le mêlange prend une couleur noire. Le phlogistique expulsé adhère si foiblement à la surface, qu'il peut en être enlevé très-facilement (§. LIV). S'il s'y trouve de l'Air, l'Air du Feu qui y est contenu l'attire; il se forme de la chaleur, en raison de la

Digitized by Google

quantité des ſurfaces & du peu de conſiſtance du mêlange. Alors elle augmente tellement, par le torrent d'Air du Feu qui s'y porte conſtamment, que le ſoufre ſurabondant s'enflamme, & que toute la maſſe ſe calcine. Mais que devient le phlogiſtique du fer, quand on réunit ce métal au ſoufre dans des vaiſſeaux clos? car cette maſſe, fondue & réduite en poudre fine, humectée avec un peu d'eau, ne s'échauffe pas à l'Air. Si l'on fait attention à ce qui arrive pendant la réunion de ce mêlange au Feu, il ne ſera pas difficile de répondre à cette queſtion. On voit que preſque dans toutes les combinaiſons que les métaux qui en ſont ſuſceptibles forment au Feu avec le ſoufre, le mêlange s'enflamme au même inſtant. Il ſe produit un effet de la même nature, lorſque ces mêlanges ſe font dans des vaiſſeaux clos. Je mêlai trois onces de limaille de fer fine avec une once & demie de ſoufre en poudre fine, & je les mis dans une petite cornue de verre qui en fut remplie

Digitized by Google

remplie aux trois quarts : j'attachai à son col une vessie humectée & vuidée d'Air (§. XXX, *let. h*), & je posai peu-à-peu la cornue sur des charbons ardens. Lorsque le fond de la cornue commença à rougir, les bords de la masse brillèrent d'une belle lumière d'un rouge pourpre, qui s'étendit de plus en plus jusqu'à ce que le milieu fût aussi rouge : alors les bords s'obscurcirent, & la lumière pourpre du milieu disparut aussi-tôt. La cornue resta toujours dans le même degré de Feu pendant cette apparition : la vessie fut dilatée, & il y passa un Air qui occupoit l'espace de huit onces d'eau. C'étoit de l'Air inflammable, sans aucune espèce d'odeur.

J'ai déjà démontré que la lumière ne différoit de la chaleur que par une plus grande quantité de phlogistique. Il ne se trouve rien dans la cornue avec quoi le phlogistique, expulsé du fer par le soufre, puisse se combiner. La chaleur qui augmente, l'empêche totalement d'obéir à la

Digitized by Google

foible attraction qui le feroit adhérer uniquement à la surface; & comme il ne peut se séparer d'aucun corps, sans se combiner immédiatement avec un autre (§. LXXII, n°. 5), la chaleur qui pénètre la corne s'en charge. Peut-il en résulter autre chose que la lumière? Autant donc qu'il y a de phlogistique chassé du fer, autant il peut se composer de lumière; & lorsque le fer ne fournit plus de phlogistique, la clarté cesse. Mais d'où vient cet Air inflammable dans la vessie? J'en ai déjà parlé plus haut, & je démontrerai bientôt que cet Air inflammable est composé de la matière de la chaleur & d'une quantité de phlogistique plus grande qu'il n'en faut pour produire la lumière. Ceci supposé, il s'ensuit que dans la combinaison du soufre avec le fer, il se forme à la vérité de la lumière; mais, que se trouvant du phlogistique surabondant, il est converti avec un peu de chaleur en Air inflammable. Je rapporterai quelques expériences qui convaincront les personnes

Digitized by Google

qui pourroient avoir quelques doutes sur cette théorie. Je mêlai du safran de mars avec moitié de soufre, & je distillai comme auparavant : je ne vis aucune inflammation, & je n'obtins point d'Air dans la vessie, mais un esprit de soufre volatil. Le crocus devint noir & attirable à l'aimant : il s'étoit consumé très-peu de soufre, parce que celui-ci s'étoit presque tout attaché au col de la cornue. Il faut en conclure que la terre du fer, qui a été totalement privée du phlogistique, l'attire, jusqu'à un certain point, plus fortement que l'acide vitriolique ; ce qui produit cet acide sulfureux volatil. Mais on voit en même temps que ce peu de phlogistique n'est pas suffisant pour combiner cette terre ferrugineuse avec le soufre ; il faut qu'il y en ait un peu plus : le fer métallique en contient déjà trop. Je mêlai aussi de la même terre ferrugineuse avec du soufre & de l'eau ; j'en fis une masse creuse : mais ce mêlange ne noircit pas & ne s'échauffa pas à l'Air. Je distillai du soufre

Digitized by Google

avec de la limaille de plomb; j'obtins la même lumière rouge foncée : mais le plomb ne contenant pas autant de phlogistique que le fer, il n'est pas surprenant que je n'aie point eu d'Air dans la vessie. Ceci prouve encore qu'une partie du phlogistique étant chassée du plomb par le soufre, il produit avec la chaleur cette lumière. Je dis une partie; car, en distillant une chaux de plomb avec du soufre, on obtient un acide sulfureux volatil & de la galène. Il faut donc aussi que le plomb calciné s'unisse d'abord avec un peu de phlogistique, avant de pouvoir se combiner avec le soufre.

§. LXXXII.

De l'Or fulminant.

Me voici parvenu à un phénomène bien plus surprenant encore, à celui de l'or fulminant. Aurai-je eu le bonheur d'en découvrir la véritable cause? j'attendrai ce que diront mes Lecteurs des consé-

Digitized by Google

quences que je tirerai de mes expériences. Vraisemblablement personne ne doute que l'or ne soit composé d'une terre qui lui est propre & du phlogistique. Nous savons aussi, & les expériences les plus précises nous le prouvent, que l'or est indissoluble dans les acides, s'il n'a pas d'abord perdu son principe inflammable. L'acide marin est celui de tous les acides qui a manifesté le plus d'affinité avec la terre de l'or: cependant il ne sauroit s'unir à cette terre, si on ne lui joint pas une autre matière qui puisse en attirer le phlogistique; c'est ce que fait l'acide nitreux: la volatilité décidée qu'il en acquiert, en est une preuve. L'or est donc attaqué en même temps par deux forces qui opèrent sa dissolution. On peut aussi le dissoudre par l'acide marin déphlogistiqué, qui a autant d'affinité avec le phlogistique que l'acide nitreux. J'ai fait voir la manière de le préparer, au §. LXIV de mon Traité sur la manganèse. Une pareille solution d'or contient l'acide marin pur, parce

Digitized by Google

qu'il a repris à l'or le phlogiſtique qui lui avoit été enlevé par la manganèſe. Néanmoins, ſi on diſtille fortement, l'or ſe réduit, & l'acide marin paſſe déphlogiſtiqué dans le récipient. La raiſon en eſt que la terre de l'or acquérant, au moyen de la chaleur, une plus forte affinité avec le phlogiſtique, elle le reprend à l'acide marin. J'ai prouvé, dans ce même Traité, que par l'alkali volatil on obtient de l'or fulminant de cette ſolution. Ce fait m'applanit une grande difficulté, en me montrant que l'acide nitreux n'eſt point néceſſaire à la production de l'or fulminant. La terre de l'or s'étant ſéparée de ſa ſolution avec le brillant métallique, je ſuis aſſuré qu'elle a repris du phlogiſtique. Les métaux la précipitent ſous cette forme, mais point leurs terres. Les alkalis fixes décompoſent la ſolution d'or, mais lentement. Je nomme terre de l'or, le précipité qui en provient : l'alkali volatil la précipite plus promptement, & c'eſt ce précipité qui eſt proprement l'objet de ce §.

Digitized by Google

LA terre de l'Or eſt ſuſceptible de ſe combiner avec l'alkali volatil : il en réſulte une ſorte de ſel analogue à cette combinaiſon.

Je fis digérer trente grains d'or avec un peu d'eſprit de ſel ammoniac, préparé avec de la chaux ; j'édulcorai cette terre, & la ſéchai très-doucement : elle peſoit trente-ſept grains, & étoit convertie en or fulminant. Je vois, dans une Diſſertation ſur l'or fulminant, préſidée à Upſal par le célèbre Bergmann, que le ſel ammoniac donne auſſi la propriété fulminante à l'or. Cette Diſſertation m'a ſervi de guide, & m'a beaucoup aidé dans mes recherches. Je fis digérer une diſſolution de ſel ammoniac de Glauber avec cette terre ; je trouvai cette ſolution un peu aigrelette, ce qui prouve que l'alkali volatil s'étoit attaché à la terre de l'or, qui, après l'édulcoration, fut un véritable or fulminant. Il ſuit de-là que l'al-

Digitized by Google

kali volatil a plus d'affinité avec la terre de l'or qu'avec les acides.

Je fis diſſoudre de l'or fulminant, bien édulcoré, dans l'acide marin; je mis dans cette ſolution quelques morceaux de cuivre. L'or réduit ſe précipita en poudre fine: je filtrai la ſolution & je l'évaporai; après quoi, j'y ajoutai un peu d'alkali du tartre. J'obtins dans le récipient, par la diſtillation, un véritable alkali volatil. Il n'eſt pas fort extraordinaire que la terre de l'or ſe combine avec cet alkali, pluſieurs terres métalliques ayant cette propriété; ce qui fortifie encore mon opinion, que toutes les terres ſont des eſpèces d'acides (LXXIII).

L'INFLAMMATION de l'Or fulminant produit une eſpèce d'Air.

Je pris un tube de verre d'un doigt d'épaiſſeur, & long d'une demi-aune, dont l'extrémité étoit terminée en pointes. J'enfonçai le côté pointu du tube dans l'eau, de manière que le tiers en reſta

Digitized by Google

vuide ; je bouchai ce tube ſous l'eau ; je le retirai de l'eau dont j'obſervai la hauteur dans le tube : alors je tins le tube un peu horiſontalement, & j'y introduiſis environ un grain d'or fulminant, en obſervant bien que ce côté vuide ne fût pas mouillé : je fermai auſſi cette extrémité avec un bouchon qui joignoit bien ; je tins le tube dans la même poſition au-deſſus d'une chandelle allumée, & je chauffai la place où étoit l'or fulminant. Quelques heures après l'inflammation & le refroidiſſement parfait du tube, j'ouvris ſon extrémité terminée en pointe ; il en jaillit un peu d'eau. Je répétai cette expérience à pluſieurs repriſes avec le même ſuccès. L'Air produit occupoit l'eſpace d'un gros & demi d'eau.

Curieux de connoître la nature de cet Air, je mêlai très-exactement un demi-gros d'or fulminant avec trois gros de tartre vitriolé ; je mis cette poudre dans une petite cornue de verre, au col de laquelle j'attachai une veſſie vuide d'Air,

Digitized by Google

& je la plaçai sur des charbons ardens. Dès que la chaleur eut pénétré, le mêlange devint d'un brun foncé : des vapeurs humides & un peu de sublimé blanc s'élevèrent dans le col de la cornue, & la vessie fut dilatée. La cornue refroidie, je ficelai la vessie & la détachai : le sublimé pesoit environ deux grains, & n'étoit autre chose que du sel ammoniac ordinaire. L'Air de la cornue étoit imprégné d'une odeur d'alkali. Je versai de l'eau chaude sur le résidu; le tartre vitriolé fut dissous: il ne resta qu'une poudre brune, qui étoit de l'or réduit en poudre très-subtile. L'Air renfermé dans la vessie sentoit aussi l'alkali volatil; il occupoit l'espace de six onces d'eau, & ses propriétés étoient, 1°. d'être immiscible à l'eau; 2°. de ne point précipiter l'eau de chaux; 3°. d'éteindre la lumière. Cet Air étoit parfaitement semblable à celui que produit la destruction de l'alkali volatil. J'ai allégué des preuves certaines d'une pareille espèce de destruction de l'alkali volatil, dans mon Traité sur la manganèse. En général,

Digitized by Google

toutes les fois qu'un corps attire le phlogistique de l'alkali volatil, l'une de ses parties constituantes, on obtient toujours cette espèce d'Air. Je me le suis procuré dans la suite de plusieurs façons : savoir, d'un mêlange de safran de mars & de sel ammoniac, distillé dans une cornue munie d'une vessie, & du précipité blanc obtenu du mercure sublimé par l'alkali volatil. Ce précipité est composé de la terre mercurielle, de sel ammoniac & d'un peu d'eau. L'Air, produit par la détonnation du nitre flammant, est, pour la plus grande partie, de cette espèce.

Pour voir s'il contribuoit en quelque chose à l'inflammation de l'or fulminant, je remplis une fiole d'acide aërien; j'y mis un peu d'or fulminant : je fermai la fiole, & je la plaçai à l'obscurité dans du sable chaud. L'inflammation eut lieu comme à l'ordinaire.

Je conclus de ces expériences, que l'or fulminant étant toujours composé d'alkali volatil & de la terre de l'or, que l'in-

Digitized by Google

flammation de l'or fulminant ne pouvant avoir lieu sans chaleur, que la chaleur étant formée de phlogistique & d'Air du Feu, que la terre de l'or attirant plus fortement le phlogistique que l'Air du Feu (§. XXXIX); j'en conclus, dis-je, que c'est la chaleur qui produit la réduction de l'or fulminant. Mais, l'Air du Feu se trouvant dégagé, il se combine aussi-tôt avec le principe inflammable de l'alkali volatil desséché, ce sel n'ayant point d'affinité avec l'or : alors il y a plus de phlogistique qu'il n'en faut pour produire de l'*ardeur*; il en résulte toujours de la lumière. L'Air que le phlogistique a abandonné dans l'alkali volatil, recouvre son élasticité; elle est rendue encore plus énergique par le phlegme, le sel ammoniac & l'alkali volatil, étant tous convertis à-la-fois en vapeurs élastiques; enfin par la production de l'*ardeur*, il fait effort sur l'Air qui l'environne, & lui communique le mouvement de l'ondulation nécessaire à l'explosion.

Digitized by Google

Je crois que le sel ammoniac, obtenu dans la distillation, n'appartient pas à l'or fulminant. Sans doute l'or fulminant retient un peu d'acide marin : celui-ci s'en sépare pendant la distillation en même temps que l'alkali volatil, & ce sel ammoniac se forme. Je pense aussi que l'or fulminant contient plus d'alkali volatil que l'Air du Feu n'en peut détruire. Je juge que l'Air du Feu est en état de décomposer l'alkali volatil, de ce qu'un morceau de cet alkali, jetté dans un creuset rougi à blanc, s'enflamme sur le champ. Je crois encore que s'il étoit possible de combiner intimément la terre de l'or avec le charbon, il en résulteroit de l'or fulminant. Je mêlai de la terre de l'or avec un peu de poussière de charbon, dans un petit verre que je mis dans du sable ardent. Immédiatement après, la terre de l'or fut réduite, & le charbon s'enflamma. L'*ardeur* n'étoit pas cause de cette inflammation ; car la poudre de charbon, projettée sur le même sable,

Digitized by Google

ne s'embraſa point. Elle s'embraſeroit à coup ſûr, ſi l'Air du Feu y étoit plus abondant.

L'AIR eſt un acide élaſtique dulcifié.

§. LXXXIII.

J'ai expoſé, dans les expériences précédentes, les deux principes prochains de l'Air commun; il n'en falloit pas davantage pour donner une idée nette du Feu. Je vais aller plus loin, & examiner ſi l'Air eſt encore ſuſceptible d'autres décompoſitions.

Première Expérience.

Je mis un rat ſous un matras qui pouvoit contenir quatre pots d'eau; je lui donnai du pain ramolli par un peu de lait, & je fermai le matras avec une veſſie mouillée: il vécut trente-une heures. Je tins le matras renverſé ſous l'eau, & je piquai la veſſie: il s'y introduiſit deux onces d'eau. Il eſt probable que cette foible

Digitized by Google

diminution provenoit de la chaleur du rat, qui avoit fait sortir de l'Air du matras avant que je pusse le fermer.

§. LXXXIV.

Seconde Expérience.

Je pris une grande vessie souple; j'adaptai un tuyau à son ouverture : je la remplis avec l'air de mes poumons, en tenant le tube & la vessie de la main droite & les narines fermées de la gauche. Je respirai cet air aussi long-temps qu'il me fut possible : je pus aspirer vingt-quatre fois (il est remarquable qu'à la fin j'attirois en une fois tout l'Air contenu dans la vessie, tandis qu'il m'en falloit à peine la moitié au commencement); je bouchai avec un doigt le tuyau, & je ficelai la vessie. L'Air qu'elle contint avoit les mêmes propriétés que celui dans lequel le rat avoit péri : il renfermoit la trentième partie d'acide aërien, que j'en séparai avec le lait de chaux; une chandelle allumée s'y éteignit tout de suite.

Digitized by Google

§. LXXXV.

Troisième Expérience.

J'enfermai quelques mouches dans une fiole dans laquelle j'avois introduit un papier enduit d'un peu de miel : elles crevèrent dans quelques jours, sans avoir absorbé d'Air ; mais le lait de chaux diminua l'Air de la fiole d'un quart, & les trois quarts restans éteignirent le Feu.

Je pris une fiole qui pouvoit tenir vingt onces d'eau ; j'y forai un trou près du fond avec le coin d'une lime rompue (*Fig.* 5, A) ; je mis dans cette fiole un petit morceau de chaux vive, & j'en fermai l'ouverture avec un bouchon, au travers duquel j'avois d'abord fait passer un tube : j'environnai le bouchon d'un grand cercle de poix, sur lequel je renversai un verre à confiture qui contenoit une grande abeille & un papier enduit de miel ; j'enfonçai le verre assez avant dans la poix, pour qu'il ne s'y introduisît point d'Air : je

Digitized by Google

posai la fiole dans la cuve D remplie d'eau, de manière que la moitié de la fiole en étoit couverte ; je mis un petit poids sur le verre, pour empêcher la fiole d'être soulevée par l'eau, qui monta tous les jours un peu dans la fiole par la petite ouverture A. J'eus soin de la remuer un peu de temps à autre, pour que la crême qui se formoit sur le lait de chaux se rompît. Dans sept jours, l'eau étoit élevée jusqu'en E, & l'abeille étoit morte. J'ai essayé de mettre deux abeilles à-la-fois dans le verre C : la même quantité d'Air fut convertie en acide aërien dans la moitié du temps. Les chenilles & les moineaux ont fourni les mêmes résultats.

§. LXXXVI.

Quatrième Expérience.

Je mis quelques pois dans un petit matras tenant vingt-quatre onces d'eau ; je les couvris à moitié d'eau, & je fermai le matras : les pois poussèrent des

Digitized by Google

racines, & germèrent. Dans quinze jours, je m'apperçus qu'ils ne profitoient plus. Je tins le matras ſous l'eau, & l'ouvris: l'Air n'étoit ni augmenté, ni diminué; mais le lait de chaux en abſorba le quart, & le réſidu éteignit la flamme. J'ai gardé ſéparément dans des matras des racines fraîches, des fruits, des herbes, des fleurs & des feuilles: quelques jours après, la quatrième partie de l'Air étoit de même convertie en acide aërien. Les mouches périſſent ſubitement dans cet Air.

§. LXXXVII.

Il eſt particulier que les animaux qui ont des poumons, n'abſorbent pas ſenſiblement l'Air, qu'ils ne le chargent que de très-peu d'acide aërien, & que cet Air éteigne néanmoins la flamme, tandis que les inſectes & les plantes en convertiſſent le quart en acide aërien. Je voulus ſavoir ſi ce n'étoit pas l'Air du Feu qui avoit été transformé en acide aërien, parce que dans ces expériences il y avoit eu

Digitized by Google

autant d'Air changé en acide aërien, que l'Air commun ou celui des matras contient d'Air du Feu.

§. LXXXVIII.

Cinquième Expérience.

Je mêlai dans une bouteille, de la capacité de vingt onces, une partie d'Air du Feu avec trois parties de l'Air précédent, dans lequel les pois ne croiſſoient plus, & dont j'avois ſéparé l'acide marin.

J'avois d'abord rempli la bouteille, & j'y avois mis quatre pois; après quoi, j'avois fait couler dans une veſſie, contenant de l'Air du Feu, la quatrième partie de cette eau, & le ſurplus dans une autre veſſie qui renfermoit de cet Air corrompu (§. XXX, *let. g*), en obſervant que les pois ne tombaſſent pas dans la veſſie, & qu'il reſtât aſſez d'eau dans la bouteille pour les couvrir à moitié. Je vis les pois s'élever, & lorſqu'ils ne profitèrent plus, je trouvai de même que

Digitized by Google

l'Air n'étoit point absorbé; mais le lait de chaux en fit disparoître presque la quatrième partie. C'est donc l'Air du Feu qui est converti en acide aërien. Les pois ne croissent point dans trois parties d'acide aërien & une partie d'Air du Feu. J'ai mêlé l'Air corrompu du §. XXIX avec de l'Air du Feu; j'ai obtenu le même résultat, c'est-à-dire, que l'Air du Feu fut aussi converti en acide aërien.

§. LXXXIX.

Sixième Expérience.

Je mêlai, dans la même proportion, l'Air gâté par les pois avec de l'Air du Feu; j'en remplis une vessie. J'expirai fortement l'Air de mes poumons, & je respirai ce mêlange autant de fois que je pus; après quoi, je trouvai qu'il ne renfermoit que très-peu d'acide aërien, & qu'il éteignoit la flamme lorsque cet acide en étoit séparé. Je crois qu'il faut attribuer l'effet que les animaux à poumons

Digitized by Google

produiſent ſur l'Air, au ſang contenu dans les vaiſſeaux du poumon. L'expérience ſuivante m'y autoriſe.

Nous ſavons que la ſurface du ſang nouvellement tiré, prend à l'Air libre une belle couleur rouge, & que ſes parties inférieures rougiſſent également, quand l'Air les frappe. L'Air ſubiroit-il ici un changement? Je remplis le tiers d'un matras avec du ſang de bœuf tiré nouvellement; je le fermai hermétiquement avec une veſſie, & je retournai ſouvent le ſang dans la bouteille. Huit heures après, je ne trouvai dans cet Air ni diminution de volume, ni acide aërien; mais la lumière s'y éteignit tout de ſuite. Cette expérience avoit été faite en hiver: ainſi, l'on ne ſauroit attribuer ſon effet à la putréfaction; car, ſix jours après, ce ſang étoit encore frais: d'ailleurs, il n'y a pas de putréfaction, ſans qu'il ſe produiſe de l'acide aërien.

Je deſirois voir encore quels ſeroient

Digitized by Google

les effets de l'Air du Feu sur les animaux & les plantes.

§. XC.

Septième Expérience.

[*a*] Je mis deux onces de nitre dans une petite cornue de verre sur des charbons ardens, & j'y adaptai une grande vessie ramollie par l'eau (§. XXXV) : je fis bouillir le nitre, jusqu'à ce que j'eusse obtenu dans la vessie trois quarts de pot d'Air du Feu; je nouai la vessie, & je la détachai de la cornue. Je mis un tube dans son ouverture, &, après avoir bien vuidé mes poumons, je respirai l'Air de la vessie (§. LXXXIV); ce qui se passa fort bien. Je parvins à l'inspirer jusqu'à quarante fois (24), avant que cela me devînt sensible; enfin je l'expirai de mon mieux. Il ne parut pas avoir beaucoup diminué : la lumière put encore brûler dans un verre rempli de cet Air. Je le respirai de nouveau jusqu'à seize fois : alors

Digitized by Google

il éteignit la flamme ; mais je n'y trouvai que peu de veſtiges d'acide aërien. [*b*] Je fus ſurpris de n'être pas parvenu, par les premières aſpirations, à ôter à cet Air la propriété de laiſſer brûler le Feu. Je crus que la quantité d'humidité pouvoit m'avoir empêché d'aſpirer cet Air autant de fois qu'il m'eût été poſſible : je répétai donc la même expérience, avec la ſeule différence que je parſemai la veſſie d'une poignée de potaſſe. Je reſpirai cet Air ſoixante-cinq fois, avant d'être forcé de ceſſer. La lumière ne brûla plus que pendant quelques ſecondes dans cet Air.

§. XCI.

Huitième Expérience.

Je bouchai le trou A & le tube B de la fiole (*Fig.* 5), & je la remplis avec de l'Air du Feu (§. XXX, *e*). J'avois à la main un verre à confiture, garni de papier enduit de miel, & renfermant deux grandes abeilles. J'ouvris le tube,

Digitized by Google

& je posai, le plus promptement possible, le verre pardessus, en l'enfonçant dans le cercle de poix. Je plaçai ensuite cet appareil dans la cuve D, remplie de lait de chaux, & je débouchai le trou A. Le lait de chaux s'éleva journellement un peu dans la fiole. Au bout de huit jours, la fiole en étoit entièrement remplie, & les abeilles moururent.

§. XCII.

Neuvième Expérience.

Les plantes ne profitent guère dans l'Air du Feu. Je remplis de cet Air une fiole tenant seize onces d'eau, dans laquelle j'avois introduit quatre pois : ils poussèrent à la vérité des racines, mais sans s'élever du tout. Le lait de chaux en absorba la douzième partie. Je transvasai cet Air dans une autre fiole qui contenoit aussi quatre pois. Quinze jours s'étant écoulés, les pois avoient des racines, & il n'y eut de même que la douzième partie de

Digitized by Google

de l'Air d'absorbée par le lait de chaux. Je réitérai cette expérience encore trois fois avec le même Air, & je remarquai que la quatrième & la cinquième fois, les pois s'étoient un peu élevés. Ces expériences faites, il me resta la moitié de la totalité de l'Air, & le Feu pouvoit encore y brûler. Il n'est pas douteux que si j'eusse continué cette manœuvre, tout l'Air du Feu eût été converti en acide aërien. Il est remarquable que les pois, pendant qu'ils poussent des racines, ont plus d'action sur l'Air du Feu qu'ils n'en ont après.

§. XCIII.

C'est donc l'Air du Feu qui entretient si bien la circulation du sang, & des sucs des animaux & des plantes. Il est surprenant que les poumons ne produisent pas sur l'Air du Feu le même effet que les insectes & les plantes. Celles-ci le convertissant en acide aërien & les poumons en Air corrompu (§. XXIX, LXXXIX, XC), il est difficile d'en dire la raison:

Digitized by Google

je l'essaierai cependant. Nous savons que l'addition du phlogistique aux acides les prive de leurs propriétés; le soufre, l'acide nitreux volatil, le régule d'arsenic, le sucre, &c, le prouvent. Je suis tenté de croire que l'Air du Feu est composé d'un acide infiniment subtil & de phlogistique; & il me paroît vraisemblable que tous les acides doivent leur origine à l'Air du Feu. Lors donc que cet Air pénètre les plantes, elles doivent attirer le phlogistique, & mettre à découvert l'acide que les plantes exhalent ensuite sous la forme d'acide aërien.

On ne sauroit m'objecter qu'on obtient, par la destruction des plantes, une si grande quantité d'acide aërien, qu'il faut bien qu'elles attirent cet Air : car, si cela étoit, l'Air des phioles qui renfermoient mes pois, se seroit presqu'entièrement perdu. Rappellons-nous ce que j'ai démontré sur les parties constituantes de la chaleur & de la lumière, & observons qu'aucune plante ne pouvant croître sans

Digitized by Google

la chaleur, il eſt aſſez naturel qu'elles la décompoſent auſſi-bien que la lumière (25): car cette décompoſition n'exige qu'une ſéparation parfaite du phlogiſtique d'avec ces matières délicates; ſéparation qui peut être effectuée par les tuyaux capillaires qui ſont ſi ſubtils. Ce phlogiſtique, en retenant très-peu d'acide & ſe mêlant avec un peu d'eau, ſe convertit en huile. Deux choſes contribuent à me le faire croire: la réſine verte, qui ſe forme, après quelques jours d'expoſition au ſoleil, dans les plantes qu'on retire preſque blanches d'une cave obſcure; & la production de l'Air inflammable, qui n'eſt qu'une huile très-ſubtile. Cependant on pourroit me dire, que ſi les plantes attiroient effectivement le phlogiſtique de l'Air, l'acide aërien devroit être plus léger que l'Air; ce qui eſt contraire à l'expérience, puiſqu'il eſt réellement plus peſant. Mais cette objection ne détruit pas mon opinion: car tous les acides retenant avec opiniâtreté l'eau, l'acide aërien doit avoir la même pro-

Digitized by Google

priété, & par conſéquent ſon plus grand poids peut être attribué à l'eau. Il me reſte encore à expliquer pourquoi le ſang & les poumons ne transforment pas l'Air du Feu en acide aërien, comme les inſectes & les plantes. Voici ce que je penſe à cet égard. Le phlogiſtique, qui rend fluides, élaſtiques & mobiles, la plupart des corps avec leſquels il ſe combine, doit faire le même effet ſur le ſang. Les globules rouges l'attirent par les pores ſubtils des lobes du poumon; il les diviſe, les rend plus fluides; il anime leur couleur (§. LXXXIX); la circulation les débarraſſe de ce phlogiſtique, & les met en état d'abſorber de nouveau celui de l'Air, dans le poumon où elles ſont les plus immédiatement en contact avec lui. J'invite les Savans à faire des expériences, qui les mettent en état de décider ce qu'eſt devenu ce phlogiſtique pendant la circulation du ſang. L'attraction que le ſang exerce ſur le phlogiſtique, n'eſt ſans doute pas auſſi conſidérable que celle des

Digitized by Google

plantes & des insectes, & c'est pourquoi il ne sauroit changer l'Air en acide aërien; cependant il le convertit en Air corrompu, qui tient le milieu entre l'Air du Feu & l'acide aërien; car cet Air ne se combine ni avec la chaux, ni avec l'eau, comme l'Air du Feu, & il éteint le Feu comme l'acide aërien. J'ai encore une expérience en réserve, pour prouver que le sang attire effectivement le phlogistique (26); c'est d'avoir enlevé à l'Air inflammable son phlogistique par mes poumons, & de l'avoir transformé en Air corrompu.

J'ai rempli une vessie d'Air obtenu d'un mêlange de limaille de fer & d'acide vitriolique (§. XXX, *let. c*); je le respirai de la manière décrite au §. XLVIII: je pus à peine faire vingt aspirations; &, après m'être un peu remis, j'expirai l'Air le mieux qu'il me fut possible: je le respirai de nouveau. Je fus forcé, après dix aspirations, de cesser: cet Air ne s'enflammoit plus & ne se combinoit point

Digitized by Google

avec l'eau de chaux; en un mot, c'étoit de l'Air corrompu. J'ai entretenu, pendant une demi-heure, en ébullition continuelle, un morceau de soufre que j'avois mis dans une cornue qui pouvoit contenir douze onces d'eau, à laquelle j'avois adapté une vessie au lieu de récipient, & que j'avois disposée de manière, que le soufre qui s'élevoit dans le col pût retomber dans la cornue. Après le refroidissement, l'Air n'étoit ni augmenté, ni diminué; il avoit un peu d'odeur hépatique, & éteignoit une lumière. Je démontrerai plus loin que le soufre est susceptible de s'emparer encore de phlogistique; & cette expérience semble prouver, qu'un peu de phlogistique de l'Air s'est attaché au soufre, & que par cette privation cet Air a acquis la nature de l'Air corrompu. Il est cependant remarquable que d'autres substances, qui attirent encore plus fortement le phlogistique, telles, par exemple, que l'acide nitreux fumant, ne l'enlèvent pas à l'Air. Il est encore

Digitized by Google

surprenant que je n'aie pu aspirer l'Air inflammable que vingt fois ; & j'observe, comme une chose extraordinaire, si je ne me trompe, qu'environ un quart d'heure après j'éprouvai une forte chaleur. Remarquons de plus que l'Air du Feu, corrompu par les poumons, éteint le Feu. Pourquoi l'acide aërien n'attire-t-il pas de nouveau le phlogistique ? pourquoi l'Air corrompu ne l'attire-t-il point? M. Priestley dit avoir transformé l'acide aërien en Air salubre, au moyen d'une mixtion de limaille de fer & d'un peu d'eau. Chaque fois que j'ai voulu répéter cette expérience, l'acide aërien a toujours été absorbé par la limaille. J'ai réduit en poudre fine la limaille fondue avec le soufre surabondant ; je l'ai humectée avec de l'eau, & je l'ai gardée dans une bouteille remplie d'acide aërien, mais avec le même résultat : l'acide aërien fut presqu'entièrement absorbé dans deux jours. M. Priestley assure encore qu'en secouant dans l'eau l'Air corrompu, il l'avoit ré-

Digitized by Google

tabli : j'ai auſſi échoué dans cette expérience. Je remplis le quart d'un matras d'Air corrompu & le ſurplus d'eau fraîche ; je fermai exactement le matras, & le ſecouai en tout ſens pendant preſque une heure ; après quoi, la lumière s'éteignit encore dans cet Air. M. Prieſtley eſt parvenu à mêler avec l'eau l'Air inflammable des métaux : je n'ai pu y réuſſir, quoique je ne me ſuſſe ſervi que de peu d'Air inflammable & de beaucoup d'eau. Il a encore obſervé que les plantes rendoient ſalubre l'Air corrompu (27), tandis qu'il ſuit au contraire de mes expériences qu'elles gâtent l'Air. J'ai tenu dans l'obſcurité, & j'ai expoſé à la lumière du ſoleil, des plantes dans un matras rempli d'Air corrompu, exactement fermé (cette précaution de bien fermer le matras doit toujours être obſervée) : j'ai eſſayé tous les deux jours un peu de cet Air, & l'ai toujours trouvé corrompu.

Digitized by Google

§. XCIV.

L'eau a la propriété particulière de décomposer les principes prochains de l'Air, de se combiner avec l'Air du Feu, & de ne contracter aucune union avec l'Air corrompu. 1°. Je remplis une grande bouteille d'eau bouillie, à peine refroidie, & j'en versai la dixième partie : alors je tins sous l'eau la bouteille, ouverte & renversée. Chaque jour l'Air diminuoit dans la bouteille ; &, cette diminution finie, je transvasai le résidu de l'Air dans une vessie (§. XXX, *h*), & de la vessie dans une fiole (§. XXX, *e*) : j'y introduisis une lumière : à peine étoit-elle à l'entrée de la fiole, qu'elle s'éteignit. 2°. Je pris ensuite l'eau dont j'avois enlevé l'Air ; j'en remplis une bouteille, & j'en fis couler la dixième partie dans une vessie pleine d'Air corrompu : je renversai ma bouteille dans une cuve d'eau, & j'observai l'espace que l'Air occupoit dans la bouteille. Quinze jours après, l'eau n'en avoit

Digitized by Google

rien abſorbé. 3°. Je mis une grande bouteille ſans fond dans une chaudière profonde, de manière que l'eau de la chaudière ſurpaſſoit la tête de la bouteille, à laquelle j'attachai une veſſie vuidée d'Air, & je laiſſai jetter un ſeul bouillon à l'eau. L'Air contenu dans l'eau, qui étoit renverſée dans la bouteille, monta dans la veſſie, que je nouai & détachai de la bouteille. Je remplis une fiole de cet Air, & j'y introduiſis une petite lumière : elle y brûla plus vivement que dans l'Air commun.

Cet Air du Feu, diſſous dans l'eau, eſt auſſi indiſpenſable aux animaux aquatiques qu'aux animaux terreſtres : ils l'attirent dans leurs corps & le convertiſſent en Air corrompu ou en acide aërien. Quelle que ſoit cette transformation, il faut néceſſairement que cet Air abandonne l'eau, l'eau ne retenant pas l'acide aërien à l'Air libre, & ne ſe combinant point avec l'Air corrompu (n°. 2), de manière qu'elle eſt de nouveau en état de diſſoudre de

Digitized by Google

l'Air du Feu & de le fournir aux animaux. Mes expériences ſont d'accord avec ces idées. Je laiſſai mourir quelques ſangſues dans une bouteille à moitié remplie d'eau & bien ſcellée. J'examinai l'Air qui étoit au-deſſus de cette eau : il n'avoit pas plus d'odeur qu'elle ; il parut s'être augmenté un peu, & il éteignoit le Feu. Il ſemble que ces animaux vivent uniquement du phlogiſtique de l'Air du Feu, & peut-être auſſi de celui de la chaleur. J'en conſervai pendant deux ans dans la même eau : le verre n'étoit couvert que d'un ſimple crêpe.

Il m'eſt facile de découvrir la préſence de l'Air du Feu dans l'eau. Je prends, par exemple, une once d'eau ; j'y verſe environ quatre gouttes d'une ſolution de vitriol de mars & deux gouttes d'alkali du tartre, affoibli par un peu d'eau : il en réſulte auſſi-tôt un précipité d'un verd foncé, qui jaunit quelques minutes après, lorſque l'eau contient de l'Air du Feu : mais dans l'eau bouillie & refroidie, ſans

Digitized by Google

avoir eu de communication avec l'Air libre, ou dans l'eau distillée depuis peu, le précipité conserve sa couleur verte, & ne jaunit qu'une heure après; &, s'il est gardé dans des flacons pleins & sans aucune communication avec l'Air, il ne jaunit point. J'ai déjà prouvé (§. XV) que la couleur du précipité verd du fer doit être attribuée au phlogistique, adhérent encore à sa terre : d'où il suit que l'Air du Feu est en état d'attirer le phlogistique, quoiqu'il ne soit pas sous sa forme élastique. Voici une expérience qui démontre aussi que les animaux aquatiques attirent de l'eau l'Air du Feu. Je mis une sangsue dans une fiole toute remplie d'eau, & préservée de l'accès de l'Air : deux jours après, elle étoit presque morte. J'en examinai l'eau par la méthode indiquée, & je trouvai que le précipité conservoit sa couleur verte. Le gonflement des pois dans l'eau froide doit être principalement attribué à cet Air du Feu que l'eau contient. Rempliſſez un flacon d'eau, mettez-y

quelques pois : dans vingt-quatre heures vous trouverez l'eau chargée d'acide aërien, mais point d'Air du Feu. Les pois ne gonflent que peu dans l'eau bouillie & refroidie ; ce qui m'explique pourquoi l'eau décantée de dessus les plantes perd non-seulement son odeur, mais dépose aussi une substance visqueuse lorsqu'on ouvre souvent les bouteilles, tandis que ces eaux gardent toujours leur odeur & leur limpidité dans des verres pleins. Toutes les plantes communiquent à l'eau quelques parties visqueuses qu'elle retient en la transvasant. L'Air du Feu est la principale cause de ce dépôt. En rentrant dans l'eau, il attire le principe inflammable de cette substance subtile, huileuse & visqueuse, & il change la nature de l'eau.

La chaleur est une partie constituante de différens corps.

§. XCV.

Je pense, d'après le §. XCIII, ne pas

me tromper, en admettant que l'Air du Feu eſt un fluide élaſtique dulcifié, un acide ſubtil, combiné avec un peu de phlogiſtique, ſuſceptible de varier ſes propriétés, ſuivant le plus ou moins de principe inflammable auquel il eſt uni. Ainſi la chaleur eſt auſſi un acide particulier qui contient une certaine quantité de phlogiſtique : elle doit, conformément à ſa nature, ſe combiner avec des ſubſtances qui ont de l'affinité avec les acides ou le phlogiſtique. Les effets réſultans de ces combinaiſons, ſont donc principalement dus à la chaleur ; les alkalis, les terres abſorbantes, les chaux métalliques, ſont les matières qui ſe combinent réellement avec la chaleur, & qui, par ce moyen, forment avec elle différentes ſortes de ſel neutre. Il en réſulte de plus que ces corps ſont contraints de laiſſer échapper la chaleur, cette matière ſulfureuſe ſubtile, dès qu'ils s'uniſſent à un autre corps avec lequel ils ont plus d'affinité : tous les acides, même l'acide aërien, &

Digitized by Google

quelquefois l'eau ſimple, peuvent produire cette décompoſition, ſelon que la chaleur leur eſt plus ou moins intimément unie.

Prenez des ſels neutres dont on puiſſe ſéparer l'acide par la chaleur ſeule, tels que les alkalis fixes, le ſpath calcaire, la magnéſie blanche, les terres métalliques, la chaux & la magnéſie diſſoute dans l'acide nitreux, la magnéſie diſſoute dans l'acide marin, &c. Faites-les rougir à blanc, pendant une demi-heure, dans des vaiſſeaux ouverts ou clos, pour les calciner, & conſervez-les, après leur refroidiſſement, dans de petits flacons bouchés : ce ſeront les mêmes eſpèces de terres qu'avant la calcination; avec la différence qu'au lieu d'être combinées avec les acides nitreux, marin & aërien, elles le ſeront avec la chaleur. Les unes ſont ſuſceptibles de retenir plus de chaleur que les autres; auſſi leurs propriétés diffèrent en raiſon de leur quantité de chaleur, comme la proportion de l'acide aërien

Digitized by Google

& des autres acides influe sur les propriétés de plusieurs terres capables de recevoir plus ou moins de ces acides. Celles qui ont attiré le plus de chaleur, sont non-seulement solubles dans l'eau, mais y perdent encore leur chaleur. Cette chaleur, en qualité d'acide subtil, agit en cela comme plusieurs autres acides, tels que les acides phosphorique, arsenical, spathique & aërien, qui, parfaitement saturés par les terres, produisent des sels indissolubles à l'eau, tandis qu'elle dissout facilement ces sels lorsqu'ils sont formés avec excès d'acide. Les alkalis fixes, la chaux, la terre du spath pesant (*), sont du nombre de ces sels, & deviennent solubles dans l'eau, au moyen de la chaleur avec laquelle ils

(*) La terre du spath pesant est une espèce de terre particulière qui, calcinée, se dissout dans l'eau comme la chaux; mais cette eau décompose la solution de gypse. Il en résulte un précipité qui est du spath pesant régénéré. Cette terre est fusible au Feu, & forme, avec les acides nitreux & marin, des sels neutres qui se

Digitized by Google

sont combinés, & l'eau en expulse la chaleur surabondante : de-là vient qu'elles s'échauffent avec elle, quoique je n'aie pas observé que la terre du spath pesant produise une chaleur sensible avec l'eau. La chaux se précipite de l'eau en état de chaux. Versez de l'alcohol dans de l'eau de chaux, il précipitera la chaux qui sera susceptible d'une nouvelle dissolution dans l'eau ; ce qui prouve que la chaleur fait la fonction de menstrue dans la chaux, qui reste toujours un sel indissoluble dans l'esprit-de-vin, & c'est par cette raison que la chaux vive ne s'échauffe point dans l'esprit-de-vin. Les acides peuvent dissoudre les terres calcinées dont nous venons de parler, & y occasionner une chaleur véhémente, parce qu'ils décomposent le sel neutre en question, & qu'ils expulsent entièrement la chaleur. Mettez un ther-

---

cristallisent & qui ne s'humectent pas à l'Air. La solution de gypse décompose aussi ces sels, & en régénère de même du spath pesant.

Digitized by Google

momètre dans l'eau de chaux, & verſez-y un peu d'eau ſaturée d'acide aërien ; la liqueur du thermomètre s'élevera un peu. Si les acides qu'on verſe ſur les terres calcinées ou ſur les alkalis ſont combinés avec des terres abſorbantes, il n'en réſulte pas de chaleur, quoique cette ſubſtance en ſoit réellement chaſſée, parce qu'il ſe fait ici une double décompoſition. Nous reproduiſons une véritable chaux, en mêlant une ſolution de ſel ammoniac fixe & de l'alkali très-caustique : la chaleur ſe combine avec la terre calcaire, & l'acide marin avec l'alkali. Verſez ſur cette chaux un acide, & vous ſentirez tout de ſuite du chaud. Si la terre calcaire renferme plus de chaleur que d'autres terres, qui, malgré qu'elles ſoient fortement calcinées, ſont indiſſolubles à l'eau, il faut qu'en décompoſant le ſel d'Epſom, par exemple, par le lait de chaux, l'acide vitriolique ſe combine avec la terre calcaire, & la chaleur avec la magnéſie : mais, celle-ci ne pouvant attirer autant

Digitized by Google

de chaleur que la chaux, le ſuperflu de cette chaleur ſe mêle avec l'eau. Je laiſſai, pendant une heure, un thermomètre dans du lait de chaux; après quoi, j'y ajoutai de la ſolution de ſel d'Epſom : la liqueur s'éleva auſſi-tôt dans le tube. Les terres métalliques, quoiqu'elles ſoient indiſſolubles à l'eau, doivent néanmoins attirer une grande quantité de chaleur, à en juger par la grande augmentation de peſanteur qu'elles acquièrent dans leur calcination, ſoit que pendant la calcination elles aient attiré l'Air du Feu par l'action de leur phlogiſtique, produit par le moyen de la chaleur, ſoit qu'elles aient abandonné leur phlogiſtique à l'Air, & attiré la chaleur du Feu. Il ſuffit qu'il y ait de l'Air du Feu dans ces chaux, pour lui attribuer leur excès de peſanteur. Je dis que ces chaux doivent attirer une grande quantité de chaleur; car on peut, avec excès de chaleur, les rendre diſſolubles à l'eau. Je pulvériſai de la litharge fraîche; j'y verſai une ſolution de ſel ammoniac fixe, étendue

dans de l'eau : je mis le tout dans une fiole que je secouai souvent. Pendant l'intervalle de quelques heures, la solution déposa de la terre calcaire, & j'obtins une bonne eau de chaux qui se décomposa à l'Air, & précipita en jaune le sublimé corrosif. En faisant digérer une solution de sel marin avec la litharge, on obtient un sel alkali minéral caustique. Les corps, combinés avec excès de chaleur, comme les alkalis, la chaux, la litharge, ont de l'affinité avec le phlogistique des mêlanges huileux : ils dissolvent les huiles grasses & le soufre, & en forment des savons. En versant un acide dans une solution de savon, l'acide se combine avec l'alkali, la chaleur se dégage, & cette chaleur n'étant pas sensible, il faut bien qu'elle se combine de nouveau. Elle rencontre l'huile avec laquelle elle s'unit, & cette huile acquiert, par son moyen, la propriété particulière de se dissoudre en grande quantité dans l'esprit-de-vin, & de former un savon

Digitized by Google

particulier avec l'esprit de sel ammoniac volatil, préparé avec de la chaux; propriétés qu'acquièrent aussi les huiles grasses, après quelques distillations, parce qu'elles s'emparent, pendant ces distillations, de la chaleur du Feu. La chaleur s'interpose encore dans les pores de certains sels, comme dans le vitriol calciné à blanc, dans le sel ammoniac fixe, dans la terre foliée du tartre, &c; mais l'eau peut l'en expulser. L'acide vitriolique concentré & l'acide phosphorique, étant assez fixes au Feu, sont susceptibles de recevoir une bonne portion de chaleur; & quoique les autres acides minéraux ne puissent l'attirer du Feu, faute de fixité, ils ne sont pas moins propres à se combiner avec elle en grande abondance. Ils ressemblent en cela à l'alkali volatil: car, lorsqu'on distille le sel ammoniac avec un alkali fixe caustique ou de la chaux vive, la chaleur de ce sel caustique se combine avec l'alkali volatil, & l'acide du sel ammoniac avec la chaux. Si cet alkali volatil rencontre

un acide, la chaleur en eſt très-ſenſiblement chaſſée. Il en eſt de même des acides minéraux foibles. Verſez dans une cornue de l'huile de vitriol ſur du ſel marin; adaptez un récipient qui contienne un peu d'eau au col de la cornue : l'eau s'échauffera ſans Feu; car l'acide vitriolique ſe combine avec l'alkali du ſel marin, ce qui en dégage la chaleur qui ſe joint auſſi-tôt avec l'acide marin : mais elle ſera contrainte de l'abandonner, dès qu'il ſe ſera combiné avec l'eau du récipient. Ce fait explique le phénomène ſuivant. L'huile de vitriol, verſée ſur du ſel, bouillonne en reſtant froide, tandis que ſes vapeurs s'échauffent dans l'Air. Je ſuis convaincu que cette chaleur n'eſt pas un nouveau produit, mais qu'elle provient uniquement de l'humidité de l'Air. Le bouillonnement n'a rien d'extraordinaire, car l'acide marin ſec eſt toujours élaſtique. L'eſprit de nitre fumant s'échauffe auſſi avec l'Air & l'eau. Il eſt remarquable que la chaleur dégage quelques acides, &

Digitized by Google

que ces acides chaſſent à leur tour la chaleur ſans le concours du Feu.

On connoît en Chimie pluſieurs affinités ſemblables que la chaleur renverſe de même. Peut-être l'expérience ſuivante nous éclaircira-t-elle ce point. Je remplis une fiole d'acide aërien; j'y mis un peu de chaux bien pulvériſée & nouvellement calcinée; je bouchai exactement la fiole, & je la renverſai dans un vaſe contenant de l'huile. Huit jours après, j'ouvris ſous l'eau ma fiole renverſée, & je vis, avec ſurpriſe, qu'il n'y entra point d'eau: mais, dès qu'il put s'y en introduire un peu, l'Air fut abſorbé. Ces eſpèces de ſels perdroient-elles d'abord leur eau par la chaleur, & les acides deſſéchés auroient-ils alors moins d'affinité avec les ſubſtances abſorbantes que la chaleur? Ces obſervations prouvent la grande difficulté d'obtenir un acide ou une terre pure, & je ne crois pas me tromper, en avançant que perſonne n'y eſt encore parvenu.

Digitized by Google

§. XCVI.

De l'Air inflammable.

Si la chaleur eſt un acide ſubtil, elle doit être ſuſceptible de ſe combiner avec plus ou moins de phlogiſtique ; &, quoique tous les acides n'aient pas la propriété d'attirer le phlogiſtique en grande quantité, la plupart cependant ſont en état de s'en charger avec excès. La chaleur eſt du nombre de ces derniers : elle devient lumière avec très-peu de phlogiſtique de plus, & forme avec plus de phlogiſtique encore l'Air inflammable. Le fer eſt formé d'une terre qui lui eſt propre, combinée avec une certaine portion de phlogiſtique & de chaleur. Tous les métaux ont cela de commun avec lui, & leur différence ne conſiſte que dans leur terre, qui, d'après leur nature, ſe trouve unie avec plus ou moins de phlogiſtique. Il n'entre pas dans mon plan d'examiner ſi la chaleur doit être regardée comme un véritable principe conſtituant

Digitized by Google

conſtituant des métaux, ou ſi elle ne remplit que leurs pores ; il me ſuffit qu'elle exiſte dans les métaux. Plus un métal contient de phlogiſtique, plus il a de chaleur : aucun métal n'eſt diſſous par les acides, que ce ne ſoit par les loix d'une double affinité. Les acides ſe combinent avec leurs terres, & le phlogiſtique dégagé s'unit à ces mêmes acides : mais, ſi ces acides n'ont pas d'affinité avec le phlogiſtique, l'Air l'attire, &, à ſon défaut, il ſe joint à la chaleur qui eſt expulſée dans le même moment des métaux par les acides. Il en réſulte alors des effets propres à de ſemblables compoſés.

Lorſque l'huile de vitriol, délayée dans l'eau, rencontre le fer, elle ſe combine d'abord avec ſa terre : mais cet acide affoibli n'ayant pas une affinité décidée avec le phlogiſtique, & l'Air ne pouvant pas parvenir juſqu'au fer enveloppé par l'acide, il ne reſte d'autres reſſources au phlogiſtique que de ſe combiner avec la

Digitized by Google

chaleur du fer, & de produire avec elle de l'Air inflammable. La chaleur qui se fait sentir pendant cette dissolution, est celle qui n'a pas pu toucher le phlogistique assez immédiatement pour être convertie en Air inflammable. Si le phlogistique peut se combiner avec un autre corps, le chaud sera bien plus considérable, parce que la chaleur sera dégagée du phlogistique. C'est ce qui arrive lorsqu'on verse de l'acide nitreux sur de la limaille de fer. L'acide marin ne manifestant pas une grande affinité avec le phlogistique, il en est de cet acide comme de l'acide vitriolique : l'étain & le zinc donnent, avec ces acides, les mêmes résultats que le fer.

L'acide nitreux ne détruit pas l'Air inflammable. J'ai rempli un verre de ce dernier, & j'y ai versé un peu d'acide nitreux fumant : l'acide ne rougit point, l'Air ne fut pas absorbé ; &, quelques jours après, il s'enflamma encore comme auparavant.

Je cite cette expérience, pour prouver que l'Air inflammable n'existe pas tout

Digitized by Google

formé dans les métaux. Si cela étoit, l'acide nitreux pourroit l'en dégager, comme il dégage l'acide aërien de la craie.

L'Air inflammable étant composé de chaleur & de phlogistique, il n'est pas surprenant que cet Air semble disparoître entièrement avec l'Air du Feu, & qu'il ne laisse même aucun vestige d'acide aërien ou d'autres substances de cette nature pour résidu (§. XIX, XLVI) (28), lorsque son phlogistique se combine avec l'Air du Feu. L'eau toute simple peut produire de l'Air inflammable avec le fer: la mousse, qui paroît toujours à la surface d'une eau qui a séjourné quelques semaines sur de la limaille de fer en la remuant un peu, n'est autre chose que de l'Air inflammable. On obtient encore cet Air en distillant de la limaille de fer avec du sel ammoniac. Et en effet, comment le phlogistique resteroit-il dans le fer, tandis que l'acide marin se combine avec sa terre, & que l'alkali volatil n'a

Digitized by Google

point d'affinité avec le principe inflammable? Je peux désabuser ceux qui seroient tentés de croire que les acides contribuent à la formation de l'Air inflammable. Mêlez de la limaille de zinc avec un peu d'alkali fixe caustique dans une cornue de verre munie d'une vessie, & distillez; l'alkali attaquera la terre du zinc, & vous aurez de l'Air inflammable dans la vessie. Il en sera de même en faisant digérer du zinc avec de l'esprit de sel ammoniac.

L'alkali fixe caustique étant composé de chaleur & d'alkali pur, on comprend qu'en le mettant avec une substance inflammable, dont l'acide, combiné avec le phlogistique de cette substance, soit attiré par l'alkali avec une force supérieure à celle qui le lie au phlogistique, il en résultera une double décomposition, & que la chaleur de l'alkali produira avec le phlogistique de l'Air inflammable. Le soufre ne conviendroit pas dans cette expérience: son acide retient

Digitized by Google

le phlogiſtique trop fortement, pour que l'alkali parvienne à le ſéparer de l'acide vitriolique. Le charbon y eſt le plus propre; c'eſt un ſoufre formé de phlogiſtique & d'acide aërien. Si on le broie avec de l'alkali rendu cauſtique par la chaux ou le Feu, & qu'on diſtille à Feu nud dans une cornue de verre garnie d'une veſſie, on obtient une grande quantité d'Air inflammable qui ne contient point d'acide aërien. L'alkali au contraire a perdu ſa ſaveur cauſtique, & fait efferveſcence avec les acides. On voit, dans cette expérience, pourquoi les charbons ardens brûlent d'une flamme bleue dans les fourneaux. Perſonne ne croira que cette flamme provienne d'une huile qui reſte encore dans le charbon. Pourroit-on douter que cette huile n'en eût été expulſée dès long-temps par la véhémence de la chaleur? Je remplis à demi une petite cornue de charbon broyé très-ſec, & j'y adaptai une veſſie vuidée d'Air. Dès que la cornue fut ardente, la veſſie ſe dilata; & lorſque le

Digitized by Google

fond commença à rougir, la dilatation ceſſa. Pendant que je laiſſai refroidir l'appareil, l'Air rentra de la veſſie dans les charbons. Le volume de cet Air étoit environ huit fois plus grand que celui des charbons. J'échauffai derechef la cornue; l'Air en reſſortit & y rentra encore en refroidiſſant. Je répétai très-ſouvent cette manœuvre avec le même réſultat. Cet Air éteint le Feu, & contient un peu d'acide aërien. Lorſque l'Air gâté fut expulſé des charbons, & pendant que la cornue étoit encore rouge, je ſubſtituai à la première veſſie une nouvelle veſſie contenant de l'Air frais : ce nouvel Air fut abſorbé par les charbons, & l'ardeur du Feu l'en fit reſſortir; mais il étoit converti en Air corrompu. J'ai obſervé que ces charbons attirent encore une plus grande quantité d'acide aërien : le froment & la corne de cerf, réduits en charbons, ne fourniſſent pas de pareil Air. Quand les charbons ne donnent plus d'Air dans la veſſie, & que l'on pouſſe vive-

Digitized by Google

ment le Feu, de manière que toute leur masse devienne rouge, on obtient une autre sorte d'Air. Je forçai le Feu, jusqu'à ce que la vessie cessât de se dilater, & je la laissai refroidir. Une partie de cet Air rentra dans la cornue; mais il en resta beaucoup dans la vessie : c'étoit l'Air inflammable. J'appliquai le Feu encore une fois à ces charbons; mais je n'obtins plus qu'environ la quantité d'Air qui étoit rentré de la vessie dans la cornue pendant le refroidissement, & qui occupoit huit fois plus d'espace que les charbons. Alors je les sortis de la cornue & les allumai un peu à l'Air libre : je les laissai refroidir, & distillai encore une fois. Dès le commencement, & avant que la cornue ne devînt rouge, il s'en éleva de l'Air corrompu; & lorsque les charbons furent embrasés, ils me produisirent de nouveau une grande quantité d'Air inflammable. Je laissai encore refroidir l'appareil; puis je forçai tellement le Feu, que la cornue commença à fondre : mais je n'obtins que très-peu

Digitized by Google

d'Air. Il faut donc embraſer les charbons à l'Air libre, pour qu'ils fourniſſent encore de l'Air inflammable dans la cornue. Le charbon, contenant de l'alkali & de la chaux, eſt détruit par une double affinité : l'alkali, ou la chaux dégagée, ſe combine avec l'acide aërien & la chaleur qui pénètre la cornue avec le phlogiſtique. Lorſque l'alkali eſt ſaturé d'acide aërien, il ne peut plus ſe former d'Air inflammable : mais, ſi on brûle un peu de charbon à l'Air libre, il reparoîtra de l'alkali, & par ce moyen il peut ſe produire de nouveau de l'Air inflammable dans la cornue. On obtient, par la même raiſon, une grande quantité d'Air inflammable, en diſtillant à grand Feu de la corne de cerf charbonnée.

La flamme du charbon ſe forme donc, lorſque la chaleur qui ſe trouve entre les charbons ardens ſe combine avec leur phlogiſtique, & qu'une partie d'acide aërien s'unit avec leurs cendres. L'Air inflammable ne s'allume pas dans la maſſe des

Digitized by Google

charbons, parce que l'Air du Feu qui y eſt interpoſé, ſe trouve déjà ſaturé par leur phlogiſtique : il faut qu'il s'élève & qu'il atteigne l'Air libre; c'eſt pourquoi les charbons ardens, qui renferment entr'eux de grands eſpaces, paroiſſent brûler à leur ſuperficie. C'eſt une choſe remarquable, que l'Air du Feu, qui eſt ſi ſubtilement diviſé par une certaine proportion de phlogiſtique, comme on l'obſerve dans la chaleur & la lumière, devienne ſi groſſier lorſque le phlogiſtique eſt plus abondant, au point, qu'on puiſſe le conſerver dans des bocaux. Quoique l'on ne découvre point, ou qu'il n'y ait que très-peu d'acide aërien dans l'Air inflammable tiré des charbons, on en trouvera cependant une bonne portion après la combuſtion de cet Air, lors même qu'on en auroit ſéparé auparavant, avec du lait de chaux, le peu qu'il pouvoit en contenir; ce qui prouve que cet Air inflammable a volatiliſé un peu de charbon, comme l'acide arſenical en digeſtion avec du zinc, produit un Air

Digitized by Google

inflammable qui contient un peu de régule d'arsenic. Cette subtile dissolution de charbon, & son introduction dans le sang, seroit-elle la cause du grand danger des vapeurs du charbon ?

§. XCVII.

De l'Air puant du soufre (29).

1°. Je mêlai de la chaux vive en poudre fine, avec égale portion de poudre de soufre : je fis rougir le mêlange dans une petite cornue de verre, garnie d'une vessie vuidée d'Air. Il s'éleva un peu de soufre dans le col de la cornue ; mais il ne parut point d'Air. Je versai de l'acide marin sur ce foie de soufre : il y eut une vive effervescence, accompagnée d'une forte odeur hépatique. Ce mêlange ne s'échauffa que peu.

2°. Je pris une partie de manganèse bien broyée & une partie de poudre de soufre ; je fis rougir le mêlange dans une cornue munie d'une vessie. Le soufre

Digitized by Google

ſurabondant ſe ſublima, & j'obtins dans la veſſie un eſprit de ſoufre volatil. Le réſidu avoit une couleur verte; il faiſoit effervescence avec les acides, & ſentoit le foie de ſoufre.

3°. Je préparai de l'alkali cauſtique avec de la chaux & du tartre. Il s'échauffoit vivement avec les acides, mais ſans effervescence. Je le fondis avec du ſoufre dans un creuſet couvert, pour en faire de l'hépar. Ce foie de ſoufre fit une forte effervescence avec les acides qui l'échauffèrent peu.

4°. Je recueillis, dans des veſſies ſéparées, cet Air obtenu par les opérations que je viens de rapporter: il avoit les propriétés ſuivantes. 1°. Il ne précipitoit point l'eau de chaux: 2°. l'eau en abſorboit une aſſez grande quantité, prenoit une forte odeur hépatique, & ſa ſaveur étoit doucereuſe: 3°. une lumière s'éteignit ſubitement dans cet Air; mais elle enflamma un mêlange d'une partie de cet Air & de deux parties d'Air commun.

Digitized by Google

La fiole dans laquelle se fit l'inflammation se remplit d'un nuage blanc épais qui sentoit l'esprit de soufre volatil, & il déposa une poudre blanche qui étoit du soufre.

5°. Je mêlai de la poussière de charbon avec du soufre, & distillai dans une vessie vuide. J'obtins d'abord de l'Air corrompu; après quoi, je substituai une autre vessie, & renforçai le Feu : ce qui me produisit un Air puant de soufre, parfaitement pareil aux précédens. Pour voir si le soufre fournissoit cette espèce d'Air avec la seule chaleur, ainsi que cette même chaleur, combinée avec le phlogistique, produit l'Air inflammable, je mis un morceau de soufre dans une cornue, à laquelle j'adaptai une vessie, & j'entretins le soufre, pendant une demi-heure, en forte ébullition. L'Air n'augmenta ni ne diminua dans la cornue; mais il fut converti en Air corrompu, & non en Air puant du soufre. Le phlogistique du charbon influe donc sur la production de cet Air.

Digitized by Google

6°. Je remplis une cornue d'Air inflammable, dans laquelle j'avois mis un peu de soufre, & je fis bouillir le soufre comme ci-dessus : je posai la cornue dans l'une & l'autre expériences, de manière que le soufre sublimé pût, en étant fondu par la chaleur, couler dans la cornue. Après le refroidissement, l'Air de la cornue étoit, à la vérité, puant, mais insoluble dans l'eau. Il paroît que cet Air inflammable renferme une trop grande portion de phlogistique, qui met obstacle à la dissolution.

7°. Cet Air inflammable sulfureux paroît être un composé de chaleur, de phlogistique & de soufre.

Je remplis une fiole de cet Air; j'y versai un peu d'acide nitreux fumant, & je la fermai avec un bouchon bien juste : la fiole fut aussi-tôt pleine de vapeurs rouges épaisses. Une demi-heure après je tournai le flacon, & je le débouchai sous l'eau qui s'y introduisit sur le champ,

Digitized by Google

& qui en remplit les trois quarts. L'eau s'y chargea d'un peu de soufre.

8°. Je remplis de nouveau un flacon de cet Air; j'y versai encore quelques gouttes d'acide nitreux fumant. L'esprit-de-vin d'un thermomètre que j'y plongeai monta tout de suite, & il se précipita une poudre jaune qui étoit du soufre.

9°. On voit au n°. 4, qu'après la combustion de cet Air, il précipita aussi du soufre, provenant sans doute de l'esprit de soufre volatil, séparé de la portion de soufre qui s'étoit enflammé.

Je fermai hermétiquement une fiole pleine de cet Air puant du soufre, dans laquelle j'avois versé un peu d'esprit de soufre volatil. Une demi-heure après, le verre étoit revêtu intérieurement d'une pellicule sulfureuse jaune, & l'Air étoit en grande partie absorbé. Je réitérai l'expérience, en plongeant un thermomètre dans la fiole : l'esprit-de-vin s'éleva sensiblement. Je versai un peu d'acide arse-

Digitized by Google

nical dans cet Air de soufre : l'acide devint jaune, & il se précipita un véritable orpiment. L'esprit de sel déphlogistiqué absorbe aussi cet Air, & en précipite le soufre ; mais l'acide marin n'y produit aucun changement.

Je pense donc que lorsque le phlogistique, au moyen duquel le soufre & la chaleur se combinent ensemble, est enlevé à cet Air, il se décompose en entier ; car il faut que la chaleur s'en dégage, & que le soufre se précipite. On peut en conclure encore que l'esprit de soufre volatil a de l'affinité avec le phlogistique.

Les alkalis & la chaux ne dissolvent le soufre que lorsqu'ils sont caustiques : la chaleur que contiennent ces sels, doit être la principale cause de leur adhérence au soufre. En y joignant un acide, celui du sel, par exemple, il se combine avec la terre calcaire ou l'alkali ; il dégage la chaleur : mais, comme elle ne devient pas sensible, il faut qu'elle forme une

Digitized by Google

nouvelle combinaiſon. Cette chaleur ne pouvant s'unir au ſoufre qui ſe dégage en même temps, à moins qu'il ne s'y joigne encore du phlogiſtique (n°. 5), elle attire le principe inflammable d'une portion du ſoufre, & ſe réunit à autant de ſoufre dégagé, qu'il en faut pour former l'Air puant du ſoufre. Ceci s'explique encore mieux par le gypſe, le tartre vitriolé, ou même l'eſprit de vitriol volatil, qu'on trouve toujours dans l'alkali, après que le ſoufre a été précipité; ce qui eſt une ſuite naturelle de la décompoſition d'une partie de ſoufre dans la production de cet Air. En verſant beaucoup d'acide à-la-fois dans une ſolution de ſoufre par l'alkali, il ſe forme moins d'Air puant, & l'on obſerve dans le mêlange une huile ſubtile : mais cette huile ne reſte pas fluide ; elle s'épaiſſit & durcit à l'Air libre. Il paroît que cette grande quantité d'acide, en enlevant trop promptement l'alkali, s'oppoſe à la décompoſition du ſoufre, ou la réduit à

Digitized by Google

très-peu de chose ; qu'en conséquence, la chaleur ne trouve pas assez de phlogistique pour convertir le soufre puant en vapeurs. L'opération n'est donc que commencée, & il en résulte une huile.

La formation de cet Air du soufre avec le soufre & des substances grasses, doit être attribuée à la même cause. Je distillai, dans une cornue garnie d'une vessie, une mixtion de soufre & d'huile d'olives. Dès qu'elle entra en ébullition, la vessie fut dilatée : j'obtins un Air puant de soufre. Le soufre, le phlogistique & la chaleur se trouvant ici réunis, cette production n'est pas surprenante. La meilleure méthode de se procurer cet Air, est de fondre dans une cornue trois onces de limaille de fer avec deux onces de soufre ; d'entretenir la chaleur, jusqu'à ce qu'il ne se sublime plus de soufre, & de casser la cornue lorsque tout est refroidi : le poids du fer sera augmenté d'une once. Ce fer soufré se dissout avec grande effervescence dans les acides, &

Digitized by Google

on n'en obtient que de l'Air puant du soufre, sans qu'il reste du soufre dans le résidu. Le phlogistique surabondant du fer s'en est dégagé durant la fusion, & s'est combiné avec la chaleur du Feu; ce qui est la cause de la lumière qui paroît (§. LXXXI). Le reste du phlogistique est justement dans la proportion nécessaire pour former, avec la chaleur du fer, une combinaison qui produise un Air puant, avec le soufre dégagé en même temps qu'elle par le secours de l'acide vitriolique (n°. 6).

FIN.

Digitized by Google

NOTES

DU TRADUCTEUR.

(1) M. Lavoisier engagea un de ses amis à lire, dans une des Séances publiques de l'Académie Royale des Sciences de 1776, un Mémoire qui contenoit ses idées à ce sujet : elles parurent très-extraordinaires, & n'ont germé que dans la tête d'un petit nombre de Physiciens. Nous sommes malheureusement sujets à accueillir assez mal les nouveautés : elles choquent notre amour-propre, & dérangent le petit cercle d'idées que nous nous étions formées. Voyez les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, vol. de 1777, & les *Opusc. Chim.* de M. Lavoisier.

(2) C'est l'Air déphlogistiqué de Prieſtley. Voyez la *Note* 4.

(3) On avoit écrit des volumes sur la conversion de l'eau en terre, jusqu'à ce que M. Lavoisier ayant repris cette question par des expériences d'un genre très-délicat, crut l'avoir terminée dans un Mémoire imprimé dans le *Recueil* de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1777. Plus récemment M. l'Abbé Fontana, en rappellant les opinions de Boyle, de MM. de Machy,

Digitized by Google

Macquer, Margraff, nous a remis à un plus amplement informé (*Journal de Physique, Tom. XIII, année 1779*). L'expérience rapportée par M. Scheele, nous ramène aux conséquences tirées par M. Lavoisier : elle est directement opposée à l'assertion sur laquelle M. l'Abbé Fontana fonde son indécision. Il prétend que le poli & la transparence du verre ne sont pas attaqués par l'eau mise en digestion : au reste, cette différence peut provenir de la composition plus ou moins saline des verres dont ces deux Savans se sont servi.

(4) C'est une faute d'impression dans l'Édition Allemande; il devroit y avoir *déphlogistiqué* au lieu de *phlogistiqué*. Je conserverai scrupuleusement la nomenclature de M. Bergmann & de M. Scheele, pour que ma traduction soit plus rigoureusement exacte. Ce n'est pas que je ne me fusse plus volontiers servi du mot d'acide ou gaz crayeux, adopté par M. Bucquet, au lieu de celui d'Air fixe ou d'acide aërien, & du terme de gaz que nos Chimistes préfèrent pour les autres substances aëriformes, pour éviter le reproche de nommer *Air*, des substances fort différentes de celles que l'on désigne communément sous ce mot, l'*Air atmosphérique*. Au reste, cela ne peut choquer que les personnes qui ne sont pas au courant de la matière. M. Scheele

Digitized by Google

donne le nom d'*Air gâté*, d'*Air corrompu*, au gaz phlogistiqué. Le nom d'*Air du Feu*, *fever luff*, que M. Scheele donne à l'Air déphlogistiqué, auroit peut-être pu se traduire par *Air ignée*. Cependant je n'ai pas osé me servir de cette expression, parce qu'il me semble qu'elle voudroit dire que le Feu est une partie de l'Air déphlogistiqué, tandis que, selon M. Scheele, l'Air déphlogistiqué est une des parties constituantes du Feu.

(5) C'est une vérité généralement reconnue depuis plusieurs années. Il faut faire attention que cet Ouvrage a paru en 1777.

(6) Ceci suppose que l'Air du Feu de Scheele contient encore du phlogistique; & c'est sans doute pour cette raison que M. Bergmann reproche à M. Priestley de lui avoir donné le nom d'*Air déphlogistiqué*.

(7) M. le Roy, qui ignoroit cette Traduction, lut, à la Séance même de l'Académie des Sciences, dans laquelle je demandai des Commissaires pour l'examiner, cette observation de M. Bergmann. M. Portal nous dit à cette occasion, que Carminali avoit publié un vol. *in-4°*, intitulé, si je ne me trompe : *De suffocat. Animalium*, lequel étoit rempli d'expériences sur l'irritabilité éteinte dans les animaux asphyxiés. Au reste, depuis que M. Bergmann a publié cet

Digitized by Google

Avant-Propos, tous nos Auteurs, qui ont écrit sur les asphyxiés, ont fait des recherches sur les causes de leur mort, & sur la manière dont les gaz agissent sur les animaux. On s'en est aussi occupé en Allemagne. On y connoît sur-tout les travaux de M. Achard.

(8, §. IV) Ou par la fermentation.

(9, §. V) *Au mot, espece d'Air particuliere.* Je l'ai déjà dit, je préférerai d'appeler, avec M. Macquer, les fluides élastiques aëriformes, des gaz, & non des Airs, pour éviter toute équivoque. Voyez la *Note* 4.

(10, §. VIII) L'Air commun est composé de trois fluides, de l'Air du Feu, de l'Air corrompu & de l'acide aërien; ce qui paroît d'abord contradictoire avec le titre, qui n'en admet que deux espèces. Mais c'est relativement à la faculté de recevoir le phlogistique, que l'Auteur fait cette distinction; & dans ce cas, il comprend sans doute l'acide aërien & l'Air corrompu sous une même espèce, comme n'étant susceptibles ni l'un ni l'autre de dégager le phlogistique. Nous croyons devoir observer à cette occasion, que M. Lavoisier est le premier qui ait avancé que l'Air de l'atmosphère est composé de la réunion de plusieurs fluides élastiques.

(11, §. XXIV, *Titre*) Voy. la *Note* du §. VIII.

(12, §. XXX) L'appareil en usage aujour-

Digitized by Google

d'hui, est infiniment plus commode que la méthode de M. Scheele. Ainsi, les détails contenus dans ce §. deviennent presque superflus : mais je n'ai pas cru devoir les retrancher ; ils font honneur à l'imagination de l'Auteur. Ils étoient absolument nécessaires lorsqu'il publia son Ouvrage.

(13) Il s'agit apparemment ici de l'aune d'Allemagne qui a deux pouces de moins que la demi-aune de France. Je ne me permets pas de réduire cette mesure en pieds & en pouces, quoique cela fût plus conforme à l'usage de notre Langue, parce qu'il pourroit y avoir en Suède une aune encore différente de celle d'Allemagne. Cependant l'Ouvrage étant écrit en Allemand, cela n'est pas à présumer.

(14) *Ardeur*, *chaleur ardente*.

(15, §. LVIII) Il en est ainsi du fer : son élasticité augmente avec la proportion du phlogistique. Ne pourroit-on pas dire, suivant les principes de notre Auteur, que la trempe produit son effet sur le fer phlogistiqué avec excès, parce que l'eau a une grande affinité avec la chaleur, qu'elle s'empare de la chaleur sensible du fer, & qu'elle évite par-là que cette chaleur ne se combine avec l'Air libre qui dégageroit une grande quantité de ce phlogistique par l'affluence de l'Air du Feu qu'il contient ; au

Digitized by Google

lieu que l'eau au contraire ne dégage que le phlogistique combiné avec l'Air du Feu dans la chaleur sensible ? Elle enveloppe l'acier de toute part ; & son phlogistique, ne pouvant être en contact immédiat avec l'Air du Feu, reste fixe. Il peut y séjourner paisiblement, lorsque la chaleur sensible a été enlevée par la trempe, parce que les pores du métal ne sont plus dilatés, & que l'Air du Feu ne peut plus le frapper directement. Il est vrai qu'il faut bien peu de chose pour rompre ses liens. Voyez §. LXXIX.

(16, §. LXVI) Voyez les Mémoires de M. Sennebier, Bibliothécaire de la République de Genève, ainsi que les différentes objections qui lui ont été faites dans le *Journal de Physique*, *années* 1776-1780 ; de plus, les observations de M. Opoix sur les couleurs, & sur-tout les recherches sur la cause des changemens de couleurs de MM. Edward, Hussey de Laval.

(17, §. *ibid.*) Cette observation est commune à MM. Becari, Meyer, Schultze & Sennebier.

(18, §. LXXII) Consultez encore ici les Ouvrages cités dans la *Note* 16.

(19, §. *ibid.*, *Note*) C'est demander pourquoi nous ne pouvons composer les huiles avec le phlogistique, l'acide aërien & l'eau. L'Auteur les admet comme principes constituans des huiles, quoiqu'on ne puisse pas parvenir à faire de l'huile avec

Digitized by Google

avec ces ſubſtances. Il en eſt de même de pluſieurs autres matières que nous ne pouvons former dans nos laboratoires, quoique leurs parties conſtituantes nous ſoient connues. Cette réfutation ne détruiroit donc pas l'opinion de M. Baumé, s'il n'y avoit encore d'autres armes contr'elle.

(20, *page* 176, *à la Note*) Les Phyſiciens attribuoient bien à la denſité de l'Air, la célérité avec laquelle le bois ſe conſume dans les grands froids, & l'ardeur & la clarté de nos feux de cheminées dans les temps de fortes gelées; mais ils ignoroient que ces effets fuſſent dus à l'abondance d'Air du Feu que la denſité de l'Air accumule autour des corps embraſés.

(21, §. LXXVII) Bien plus, on voit une auréole, une véritable flamme, ſuivant les expériences de MM. Macquer, Lavoiſier, Cadet, Darcet & Rouelle.

(22, §. LXXIX) En battant le briquet pour allumer une bougie, je me ſuis ſouvent impatienté de ce que le ſoufre de l'allumette ne s'enflammoit qu'après que tout l'amadou étoit réduit en charbon, pourvu néanmoins que le morceau d'amadou ne fût pas d'une grandeur démeſurée. Appliquez une allumette médiocrement ſoufrée ſur un petit morceau d'amadou qui commence à brûler : loin de s'allumer, elle éteindra la

Digitized by Google

place où vous la poserez. L'allumette ne prendra feu, que lorsque tout le morceau d'amadou aura été converti en charbon : souvent même le soufre se fond, & coule sur l'amadou sans brûler ; & quand l'amadou est totalement embrasé, on voit la flamme du soufre fondu paroître sur son charbon. N'approchez l'allumette que lorsque l'amadou est dans cet état : le soufre s'allume sur le champ. Le tabac ne prend feu dans la pipe que lorsque l'amadou est consumé. La théorie de M. Scheele nous en fait voir la cause. Le phlogistique, qui se dégage en très-grande abondance de l'amadou auquel il n'adhère que foiblement en raison de la lâcheté de son tissu, s'empare de tout l'Air du Feu contenu dans l'Air environnant ; ce qui empêche le soufre ou le tabac de laisser échapper leur phlogistique, faute de trouver une substance avec laquelle il puisse se combiner, jusqu'à ce que tout le phlogistique de l'amadou se soit combiné avec l'Air du Feu : alors celui-ci, n'étant plus attiré par l'amadou, peut agir sur le soufre ou le tabac, & l'un & l'autre s'allument. Il est bon d'observer que lorsque l'on tient l'amadou par l'une de ses extrémités, de manière qu'une de ses surfaces ne pose point sur un autre corps, tel que la pierre à fusil avec laquelle on l'a allumé, ou le tabac renfermé dans une pipe, il enflamme le soufre, ou tout autre corps très-

Digitized by Google

combuſtible, preſque auſſi promptement que lorſqu'il eſt réduit en charbon, parce que dans ce cas il eſt en contact avec plus d'Air du Feu, l'Air commun l'environnant de toute part, tandis que lorſqu'il poſe ſur quelqu'autre ſubſtance, il ne communique à l'Air commun que par une de ſes ſurfaces, & ne trouve alors que la quantité d'Air du Feu qui lui eſt indiſpenſable pour ſa propre combuſtion.

(23, §. LXXXVII) MM. Prouſt & Beuly ayant fait des pyrophores ſans alun & ſans acide vitriolique, cette explication tombe d'elle-même. Voyez le nouveau *Dictionnaire de Chimie* de M. Macquer, & le *Journal de Phyſique*, *Supplément à l'année* 1778.

(24, §. XC) Voyez les expériences analogues faites par l'Abbé Fontana, *Journal de Phyſique*, 1780, *Tome XV*, *pag.* 99-110.

(25, §. XCIII) Voyez l'expérience de Bernard-Chriſtophe Meeſe, ſur l'influence de la lumière ſur les plantes, & le Mémoire de M. Sennebier, inſéré dans le quatorzième Volume du *Journal de Phyſique*, *pag.* 368 & 369, 467 & 474.

(26, §. IX) Voyez la *Note* 23.

(27, §. XCIII, vers la fin) Les expériences de M. Ingen-Houze nous expliquent cette contradiction. Voyez auſſi les expériences nombreuſes de M. Marigues à ce ſujet.

Digitized by Google

(28, §. XCVI) En réitérant un certain nombre d'explosions dans un même vaisseau, avec un mélange d'Air inflammable & d'Air du Feu, les parois du vaisseau se tapissent d'une poussière blanchâtre qui a été examinée, si je ne me trompe, par M. l'Abbé Fontana, ou par M. de Volta.

(29, §. XCVII) Nous lui avons donné le nom d'*Air hépatique*.

EXTRAIT des Registres de l'Académie, du 8 Août 1781.

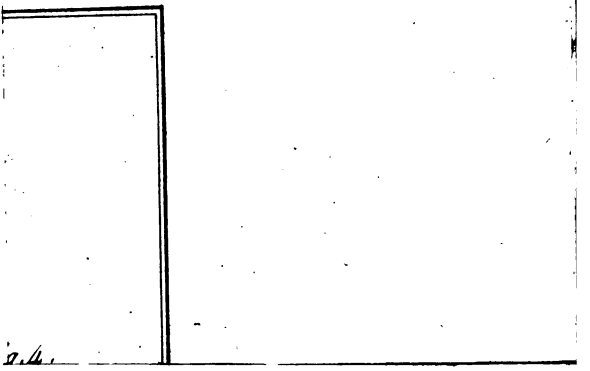
MM. Lavoisier & Bertholet ayant rendu compte d'une Traduction faite par M. Dietrich, d'un Ouvrage de M. Scheele, intitulé : *Observations Chimiques & Expériences sur l'Air & sur le Feu*, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne d'être imprimé sous son Privilège : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris, ce 8 Août 1781. Le Marquis DE CONDORCET.

ERRATA.

Page xj, ligne 3, *effacez* qu'il se forme.
Page xxij, lig. 5, Air phlogistique, *lisez* Air phlogistiqué.
Page xxiv, lig. 22, sa mort, *lisez* la mort.
Page xxviij, lig. 6, aiguës, *lisez* actives.
Page xxxvj, lig. 19, formant, *lisez* forme.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, rue Christine.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google